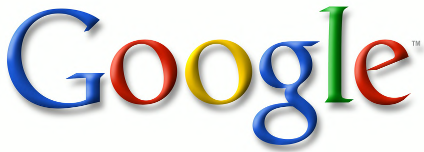
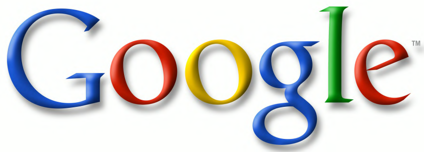






Anatomisch-physiologische Studien

über das

Trommelfell

und die

Gehörknöchelchen.

Von

Dr. Josef Gruber,

Docent der theoretischen und practischen Ohrenheilkunde an der Universität, und Ohrenarzt des k. k. allgemeinen Krankenhauses in Wien.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

WIEN.

Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn.

1867.

Anatomisch-physiologische Studien über das Trommelfell und die Gehörknöchelchen.

Von

Dr. Josef Gruber,

Docent der theoretischen und practischen Ohrenheilkunde an der Universität, und Ohrenarzt des k. k. allgemeinen Krankenhauses in Wien.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

WIEN.
Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn.
1867.

Vorwort.

Die gediegenen Arbeiten, welche uns in neuerer Zeit Odo Shrapnell, J. Wharton Jones, Joseph Toynbee, v. Tröltsch und Gerlach über den histologischen Bau des menschlichen Trommelfelles lieferten, bildeten bis vor Kurzem den Schluss der Untersuchungsergebnisse über dieses wichtige Gebilde.

Beobachtungen an Kranken jedoch machten schon längst in mir den Gedanken rege, dass selbst mit der reichlichen Kenntniss, welche uns diese verdienstvollen Autoren über das Trommelfell verschafften, hier noch lange nicht alles Wissenswerthe eruirt sei. Ich fand bei meinen otologischen Untersuchungen oft Erscheinungen am Trommelfelle, welche nach dem dermaligen Stande unserer Wissenschaft über den natürlichen Bau dieser Membran durchaus nicht zu erklären waren, und dieser Umstand namentlich so wie das Bestreben, die pathologischen Veränderungen in diesem Gebilde genau kennen zu lernen, was doch ohne innige Bekanntschaft mit dem feineren Bau des normalen Trommelfelles nicht möglich ist, bestimmte mich, die Untersuchungen über diesen Gegenstand neuerdings aufzunehmen, und in dem vorliegenden Werke sind nun die Ergebnisse meiner langwierigen Arbeit niedergelegt.

Herr Hofrath Prof. Rokitansky, der mit der grössten Liberalität mir sowohl für diese, als auch andere Fachstudien das betreffende anatomische Materiale überliess, so wie Herr Prof. Wedl, welcher mit seltener Collegialität mich in meinen mikroskopischen Studien unterstützte, haben,

wenn durch diese meine Arbeit unsere Wissenschaft in irgend einer Beziehung gefördert würde, einen grossen Theil des Verdienstes für sich. Ich sage diesen Herren hier nochmals meinen best gefühlten Dank. Die Innigkeit desselben werden sie wohl beide am besten zu beurtheilen im Stande sein, wenn sie, die jetzt Heroen der Wissenschaft, aber durch eigene Kraft und Arbeit jene Höhe erklommen, sich in Erinnerung bringen, wie beglückend und ermuthigend es für den strebsamen Jünger ist, wenn er in seiner schweren Aufgabe ernste Unterstützung findet.

Um dieser Schrift keine zu grosse Ausdehnung zu geben, musste ich von dem Anfangs gehegten Wunsche, die Arbeiten Anderer eingehender zu besprechen, gänzlich abgehen, habe mich aber bestrebt, in der Literatur alle jene Werke anzugeben, welche über das Trommelfell handeln, und mir bis jetzt im Original oder im Auszuge zur Hand kamen.

Nach dem Grundsatze Morgagni's, der in dessen schönen und wahren Worten: „Anatomici esse non dicere sed demonstrare“ wiedergegeben ist, habe ich auch nichts niedergeschrieben, was ich nicht selbst gesehen und Anderen gezeigt habe, und in diesem Bewusstsein darf ich wohl hoffen, dass man in der Deutung des einen oder anderen Befundes, den ich gemacht, verschiedener Ansicht sein könne, dass aber die Befunde selbst in allen ihren Details auch von den Nacharbeitern werden bestätiget werden.

Wien, im Juni 1867.

Der Verfasser.

Inhalt.

I.

Seite

Lage, Form, Stellung des Trommelfells, dessen Färbung an der Leiche. (Bildung des knöchernen Theiles des äusseren Gehörganges. — Form seines inneren Randes. — Grösse des Trommelfells beim Erwachsenen. — Sulcus tympanicus. — Stellung des Trommelfells beim Kinde. — Neigung des Trommelfells zur Medianlinie des Körpers. — Neigung desselben zu den verschiedenen Wandungen des Gehörganges. — Farbe des Trommelfells an der Leiche. — Ursache dieser Färbung) .... 1—7

II.

Beschreibung des Hammers. (Eintheilung, Beschreibung seiner Theile. — Verhältniss des kleinen Fortsatzes) .... 7—11

III.

Histologische Beschaffenheit des Trommelfells. (Die verschiedenen Schichten des Trommelfells und deren histologische Bestandtheile. — Sehnenring des Trommelfells. — Knorpelgebilde im Trommelfelle. — Darstellung des Knorpelgebildes. — Dessen Form. — Befestigung des Knorpelgebildes im Trommelfelle. — Discontinuität zwischen dem Knorpelgebilde und dem Hammer. — Befestigung der Fasern der Radiärschichte der Membrana propria. — Anordnung der Fasern der Circulärschichte. — Abwärtssteigende Fasern der Membr. propr. — Verbindung der Schleimhautplatte mit der Membr. propr. — Gerlach's Zottengebilde an der Schleimhautplatte. — Verhältniss der Schleimhautplatte zum Hammer und zur Chorda tympani. — Taschen am Trommelfell. — Schleimhautduplicaturen. — Dentritisches Fasergebilde im Trommelfell. — Dessen Verlauf, Verbindung, Beschaffenheit) .... 11—38

IV.

Verbindung des Hammers mit dem Trommelfell. (Methode diese Verbindung zu studiren. — Discontinuität zwischen den Gebilden) .... 38—41

Seite

V.

Gefässe des Trommelfells. (Ursprung dieser Gefässe, deren Verästlung. Gefässe des Knorpelgebildes. — Gefässreichthum des Trommelfells beim Neugebornen. — Praktische Bemerkungen) .... 41—45

VI.

Nerven des Trommelfells. (Ursprung und Verbreitung).... 45—46

VII.

Farbe, Glanz und Wölbung des normalen Trommelfells am Lebenden. (Einfluss der Nachbargebilde des Trommelfells auf seine physikalische Beschaffenheit. — Reflexerscheinungen am Trommelfell. — Lichtkegel. – Falten des Trommelfells. — Membrana flaccida. Umbo) .... 46—52

VIII.

Die Insertion des Musculus tensor tymp. am Hammer und das Verhältniss dieser zwei Gebilde zum Trommelfelle. (Verlauf des M. tensor tymp., dessen Sehnenscheide und ihre Bedeutung. — Insertion der Sehne am Hammer. — Bewegung des Hammers bei der Contraction des M. tensor tymp. — Versuch über diese Bewegung. — Spannung des Trommelfells bei der Contraction des Tensor tymp.) 52—60

Nachtrag. Bemerkungen zu Herrn Dr. A. Prussak's Erwiderung in Nr. 25 des Wochenblattes der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien.. 61—65

Literatur.. 67—69

Erklärung der Abbildungen........................ 71—73

I.

Lage, Form, Stellung des Trommelfells, dessen Färbung an der Leiche.

Das Trommelfell ist am inneren Rande des äusseren Gehörganges, welcher in seinem vorderen, unteren und hinteren Segmente beim Kinde vom Paukenringe (annulus tympanicus), beim Erwachsenen vom aus dem Paukenringe sich entwickelnden Paukentheile, an seinem oberen Segmente vom horizontalen Stücke der Schuppe des Schläfebeines gebildet wird[1]), ausgespannt.

[1]) Viele Autoren, darunter auch v. Tröltsch (S. dessen Anatomie des Ohres in ihrer Anwendung auf die Praxis und die Krankheiten des Gehörorganes; ferner: Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit Einschluss der Anatomie des Ohres. Würzburg 1867) lassen bloss die vordere und die untere Wand des knöchernen Gehörganges aus dem Paukenringe entstehen, während sie die obere als von der Schuppe, die hintere vom Warzenfortsatze gebildet, beschreiben. So sagt v. Tröltsch in dem letzteren Buche, S. 15: „Was nun diese sehr allmälig vorsichgehende und erst spät abgeschlossene Entwicklung des knöchernen Gehörganges betrifft, so handelt es sich hier nur theilweise um eigentlichen Ansatz eines neuen Knochentheiles. Die obere und die hintere Wand entstehen nämlich durch eine mit dem allgemeinen Wachsthum des Schädels Hand in Hand gehende Formveränderung der Oberfläche des Schläfebeines. Indem der beim Kinde noch ganz flache und wenig entwickelte Warzenfortsatz an Wölbung und an Grösse immer mehr zunimmt, gestaltet sich zugleich die Anfangs ganz oberflächliche Einsenkung des Schuppentheiles des Felsenbeines, in derem Grunde das Trommelfell liegt, zu einer stärkeren Vertiefung. Eine Anlagerung von Knochensubstanz findet dagegen statt an dem vorderen und dem unteren Segmente des Annulus tympanicus, jenes beim Fötus noch ganz selbstständigen Knochenringes, in welchem das kindliche Trommelfell eingefalzt ist; auf diese Weise entsteht allmälig ein eingerolltes, nach vorne convexes Knochenblatt, welches sich nach hinten an den Warzenfortsatz, nach oben an die Schuppe anlagert. So bildet sich allmälig auf die eine Art die obere und die hintere, auf die andere Art die vordere und die untere Wand des knöchernen Gehörganges."

Da der innere Rand des äusseren Gehörganges, wie die Anatomie des Schläfebeines lehrt, nicht immer in einer vollkommenen elliptischen Linie verläuft, sondern derselbe, wegen der meist tiefer gegen die Fläche der so umschriebenen Ellipse hereinragenden oberen Wand des Gehörganges, an seinem oberen Segmente

Ein Blick auf ein macerirtes Schläfebein reicht hin, um darzuthun, dass der Warzenfortsatz zur Bildung der hinteren Wand des Gehörganges am inneren Ende des letzteren gar nie, am äusseren Ende nur mitunter etwas beiträgt. Die hintere Wand wird, selbst am vollkommen entwickelten Schläfebein, am inneren Drittel des Gehörganges immer noch von dem aus dem Paukenringe sich entwickelnden Paukentheile, welcher jetzt in seinem Längendurchmesser eben die Grösse des ganzen knöchernen Gehörganges erreicht hat gebildet, und nur manchmal geschieht es, dass das äussere Stück des Paukentheiles mit seinem hinteren Rande nicht bis zur oberen Wand des Gehörganges hinaufreicht. In solchen Fällen trägt dann, je nach der Höhe des äusseren Stückes vom hinteren Blatte des Paukentheiles, entweder bloss das horizontale Stück der Schuppe oder das oberste Stück des Warzenfortsatzes, aber auch nur am äusseren Abschnitte des Gehörganges, etwas zur Bildung der hinteren Wand desselben bei.

Dass dies das Richtige sei, lehrt nicht bloss die Betrachtung des trockenen Schläfebeines vom Erwachsenen, wo sich die Spuren des hinteren Randes des Paukentheiles durch das ganze Leben erhalten, man sich also sehr leicht über die Theile, welche die hintere Wand des knöchernen Gehörganges constituiren, Belehrung verschaffen kann, sondern man wird auch durch das Studium des Schläfebeines vom Neugebornen darauf geleitet.

An einem solchen, wo bekanntlich der Paukenring sehr leicht von den übrigen Theilen (Schuppe und Pyramide) getrennt werden kann, sieht man vor der Trennung, oder wenn man die Theile wieder in die natürliche Lage bringt, dass

1. die beiden Enden des nach oben unvollständigen Knochenringes den horizontalen Theil der Schuppe erreichen, und mit diesem zusammen den ganzen Gehörgang bilden;

2. dass der kleine Höcker, welcher dem künftigen Warzenfortsatze zur Grundlage dienen wird, weit unter dem hinteren Ende des Paukenringes liege. Wenn sich der Warzenfortsatz später nach aussen und unten aufbaut, kann er deshalb auch nicht zwischen dem Ende des Paukentheiles und der Schuppe gefunden werden, woraus unzweifelhaft hervorgeht, dass der knöcherne Gehörgang wenigstens an seinem inneren Drittel, selbst beim Erwachsenen, einzig und allein vom Schuppen- und Paukentheile, nicht aber auch vom Warzenfortsatze gebildet werde.

Am klarsten wird aber der Beweis dafür, dass der innere Theil des knöchernen Gehörganges bloss von dem horizontalen Stücke der Schuppe und dem Paukentheile gebildet werde, durch die Demonstration von solchen Präparaten geführt, die man von Kindesleichen gewinnt, bei welchen die knöcherne Vereinigung des Paukenringes mit der Schuppe, jedoch noch nicht mit der Pyra-

etwas eingebogen erscheint; so ist auch die äusserste Contour des Trommelfells, wenn es in natürlicher Lage besichtiget wird, nicht immer elliptisch, sondern in einer grossen Anzahl von Fällen stumpf herzförmig [1]), (s. Taf. I. Fig. 1), indem seine Begränzungslinie conform dem zu seiner Befestigung dienenden Knochenrande gestaltet sein muss. Am längsten Durchmesser misst das Trommelfell beim Erwachsenen 9—10 Mm., am Querdurchmesser des mittleren Theiles 8—9 Mm.

Bekanntlich zeigt der innere Rand des äusseren Gehörganges an seinem vorderen, unteren und hinteren Segmente eine bereits am Annulus tympanicus des Kindes vorfindliche, durch das ganze Leben persistente, zur Aufnahme des Trommelfells bestimmte Furche (Sulcus tympanicus), während das vom horizontalen Stücke der Schuppe gebildete Randsegment vollkommen glatt ist. Demnach ist auch das Trommelfell an dem vorderen, unteren und hinteren Segmente seiner Insertionsstelle in einer Rinne befestigt, während es sich weniger deutlich von den Weichgebilden der oberen Wand des äusseren Gehörganges abgrenzt, vielmehr auf

---

mide statt gehabt hat. In solchen Fällen kann man dann das Schläfebein leicht in zwei Theile zerlegen, deren einer Schuppe und Paukenring, der andere die Pyramide mit dem Theile darstellt, aus welchem sich der künftige Warzenfortsatz entwickelt. Der Erstere begrenzt ganz vollkommen den knöchernen Gehörgang, was doch durchaus nicht sein könnte, wenn auch der Warzenfortsatz an der Bildung desselben Antheil hätte.

Ich besitze sogar ein macerirtes Schläfebein vom Erwachsenen, an welchem der Paukentheil so weit von beiden Seiten hinaufragt, dass er sich selbst noch an der Bildung der oberen Gehörgangswand in bedeutendem Masse betheiliget, in so ferne seine dorthin auslaufenden Wände sich dem horizontalen Schuppentheile vom Gehörgange aus anschmiegen. Aehnliche Ansichten vertritt auch Dr. Ludwig Joseph. (Osteologischer Beitrag über das Schläfebein etc. Zeitschr. f. rat. Medicin, III. Reihe, XXVIII. Bd.)

In pathologischer Beziehung hat diese Frage im Ganzen weit mehr Interesse, als es auf den ersten Blick scheint. Betrachtet man nämlich die Substanz des Paukentheiles und die des Warzenfortsatzes, so überzeugt man sich gar bald von dem mächtigen Unterschiede beider. Während der erstere die fast der des Felsentheils gleichkommende Compactheit zeigt, ist der Warzenfortsatz von mehr diploëtischer Beschaffenheit. Ein solcher Knochen würde bei Entzündungsprocessen, wie man sie am Trommelfell und in den Weichtheilen des äusseren Gehörganges so häufig wahrnimmt, ex contiguo in seiner Substanz viel leichter erkranken, als dies mit dem in der nächsten Nähe befindlichen Paukentheile bei seiner festen Beschaffenheit geschieht.

[1]) „Of an oval shape, but truncated at the upper end", J. Wharton Jones. l. c.

den ersten Blick als deren unmittelbare Fortsetzung nach abwärts erscheint.

Im kindlichen Schläfebein liegt das Trommelfell mehr horizontal an der Basis des Schädels, und in demselben Grade, als sich sowohl der knöcherne Gehörgang und Trommelhöhle, als auch die übrigen Theile des Schläfebeines aufbauen und fortentwickeln, rückt das Trommelfell mehr in die senkrechte Lage, ohne dass es je dieselbe vollkommen erreichen würde. Immer bildet auch im Erwachsenen sein Längendurchmesser mit den verschiedensten Wandungen des äusseren Gehörganges einen gegen den letzteren hin offenen Winkel, und zwar mit der oberen und hinteren Wand einen stumpfen, mit der vorderen und unteren Wand hingegen einen spitzen Winkel.

Da auch im Erwachsenen die vordere und untere Wand des Gehörganges weiter nach innen ragen als die hintere und obere und die Summe der inneren Kanten aller seiner Wände den inneren Rand des äusseren Gehörganges ausmachen, in welchem das Trommelfell ausgespannt ist, so muss dasselbe, wie leicht ersichtlich, mit seiner längeren Axe von hinten, aussen und oben, nach vorne, unten und innen; mit seiner kürzeren Axe von hinten, und aussen nach vorne und innen gerichtet erscheinen.

Was die Neigung zur Medianlinie des Körpers anlangt, geben die meisten Autoren an, dass die Längsaxen beider Trommelfelle nach abwärts verlängert, unter einem Winkel von 130—135° zusammenstossen. Die oberen Enden beider Trommelfelle sollen im Mittel beim Erwachsenen 3″ 5‴, die unteren Enden 2″ 10‴ weit von einander entfernt stehen.

Wichtiger als die Neigung des Trommelfells zur Medianlinie des Körpers ist die Kenntniss der Richtung der verschiedenen Wandungen des Gehörganges zur Ebene des Trommelfells. In dieser Beziehung, sagt v. Tröltsch: „Fällt man vom oberen Pole des Trommelfells eine Senkrechte, so trifft dieselbe die untere Wand des Gehörganges c. 6 Mm. entfernt vom unteren Pole der Membran“; und fast ein gleiches Verhältniss resultirt, wenn man von der Mitte des hinteren Randes des Trommelfells eine Senkrechte auf die vordere Wand des Gehörganges fällt. Aus alledem geht selbstverständlich hervor, dass die vorderste und unterste Partie des Trommelfells in allen Lebensaltern von der äusseren Mündung des Gehörganges am entferntesten, die hinterste und oberste Partie dagegen dieser Mündung von allen Trommelfelltheilen am nächsten stehen müssen.

Wenn das Trommelfell den äusseren Gehörgang nach innen zu abschliesst, muss es nothwendigerweise, da die Trommelhöhle unmittelbar an den Gehörgang angrenzt, die Scheidewand zwischen beiden abgeben. Es bildet auch so den grössten Theil der äusseren Wand der Trommelhöhle, und bei natürlicher Lage finden wir eine seiner beiden Flächen dem äusseren Gehörgange, die andere der Trommelhöhle zugewendet, und in diesem Sinne bezeichnet man die erstere als *äussere* oder *Gehörgangsfläche* (Taf. I., Fig. 1), die letztere, gegen die Trommelhöhle gerichtete, als *innere* oder *Trommelhöhlenfläche* des Trommelfells. (Taf. I. Fig. 2.)

Was die *Farbe* des Trommelfells anbelangt, findet man dieselbe schon sehr verschieden, wenn man die Membran an der Leiche untersucht. Die Unterschiede sind zumeist durch Verschiedenheiten nicht bloss in der Membran selbst, sondern auch in seinen Nachbargebilden, welche Verschiedenheiten mehr individueller Natur sind, und die wir später näher schildern werden, dann aber auch durch jene Veränderungen, welche die einzelnen Bestandtheile des Trommelfells als Folge der an der Leiche sich geltend machenden Zersetzungsprocesse erleiden, bedingt.

Folge der letzteren ist zunächst das Aufgelockertwerden der auf dem Trommelfelle befindlichen Epidermislagen, wodurch es, selbst aus seiner Insertionsstelle herauspräparirt, immer mehr weiss erscheint als am Lebenden, was auch wahrscheinlich die Anatomen, die, wie v. Tröltsch richtig bemerkt, die Membran doch nur zumeist an der Leiche sahen, dazu bestimmte, im Allgemeinen das Trommelfell als „perlgrau“ zu beschreiben.

An Objecten, welche durch längere Maceration die Epidermis verloren haben, erscheint es deshalb auch an der Leiche dunkler.

Ist das Trommelfell an der Leiche noch mit seiner Epidermislage bedeckt, so erscheint es weniger glänzend als am Lebenden, also matt, oder es ist ein ungleichmässiger Glanz bemerkbar, welcher aus den durch die Leichenprocesse entstandenen Gewebsveränderungen resultirt, wodurch diese (besonders die Epidermis) an ihrer gleichmässigen Glätte verloren haben, das Licht demnach auch auf eine Weise reflectiren, dass jener Glanz in Form von kleineren oder grösseren Punkten und Flecken, oder in Form von kürzeren oder längeren, mehr weniger regelmässigen Linien an den verschiedensten Stellen zum Vorschein kommt.

Durch die Leichenveränderung hat das Trommelfell dann auch in der Regel, und gerade durch die früher erwähnte Gewebsauflockerung, an seiner Durchsichtigkeit eingebüsst, woher es kommt, dass es uns fast immer einzig und allein in seiner Eigenfarbe erscheint, welche nur, durch eben die stattgehabten Leichenveränderungen in ihm selbst, etwas modificirt wird, wodurch es sich mehr weiss oder gelb repräsentirt, und da fast alle Körper, welche zum Trommelfelle im Normalen in näherer Beziehung stehen, eine mehr weniger ähnliche Farbe haben, so stechen sie auch dann desto weniger von der Farbe des Trommelfells ab, und werden auf den ersten Blick weniger kenntlich. So sieht man dann die mit dem Trommelfell in Verbindung stehenden Hammertheile viel weniger deutlich, so marquirt sich auch die Insertion des Trommelfells am Rande des Gehörganges viel weniger etc. Aus diesem Grunde ist auch der Unterschied in der Farbe des mit dem ganzen Gehörorgan noch in Verbindung stehenden Trommelfells der Leiche und des aus allen seinen Verbindungen gelösten Trommelfells nicht so auffallend, als wenn man einen Vergleich zieht zwischen der Farbe des Trommelfells am Lebenden und dem aus dem Gehörorgane der Leiche heraus präparirten. Hier zeigt es zumeist nur seine Eigenfarbe, dort eine durch seine Beziehungen zu den Nachbargebilden an ihm zu Stande kommende Mischfarbe, auf die wir später näher eingehen werden.

Sind dem Gesagten zufolge Farbe und Aussehen des Trommelfells schon an der Leiche sehr mannigfach, so werden die individuellen Unterschiede am Lebenden noch in viel höherem Masse wahrnehmbar, so dass es nur schwer gelingt, eine allgemeine Schilderung zu geben. Aber selbst in dieser lässt sich von einer dem ganzen Trommelfelle zukommenden Farbe nicht sprechen, da, wie leicht denkbar, der histologische Bau der verschiedenen Trommelfellsegmente nicht derselbe ist, ebenso die Form und die sonstige Beschaffenheit sowohl der Membran selbst als auch seiner Nachbargebilde, welche doch auch wieder individuelle Varietäten zeigen, selbst wenn die verschiedenen Trommelfelle von derselben Lichtquelle aus beleuchtet werden, seine Färbung mannigfach beeinflussen müssen. An die Schilderung der Farbe des gesunden Trommelfells vom Lebenden wollen wir demnach auch erst später gehen und jetzt die sonstigen natürlichen Verhältnisse des Trommelfells untersuchen.

Bevor wir aber auf den eigenthümlichen Bau und Befestigung des Trommelfells eingehen, müssen wir nothwendigerweise jenen

Gehörknochen in Betracht ziehen, welcher mit dem Trommelfell innig verbunden ist, und dessen physicalische Eigenheiten im höchsten Grade beeinflusst. Es ist der Hammer, den wir zum leichteren Verständniss hier etwas näher untersuchen wollen.

II.

Beschreibung des Hammers.

Mit der Schilderung des Hammers, wie sie die Anatomen vom Fach im Allgemeinen geben, können wir uns heutzutage nicht mehr begnügen. Es ist für die Specialität unumgänglich geboten, die kleinsten Merkmale der Knöchelchen nicht minder wie der übrigen Theile des Hörorgans genau zu studiren, weil sie mitunter durch eigenthümliche Erscheinungen, die sie in bestimmten Fällen bieten, Anhaltspunkte für die Diagnose verschiedener pathologischer Veränderungen gewähren, und da man nunmehr über die Verbindung des Hammers mit dem Trommelfelle ganz neue Kenntniss erworben hat, und es unumstösslich feststeht, dass bei verschiedenen pathologischen Veränderungen diese Verbindung auf sichtbare Weise modificirt wird, wodurch auch dann das Trommelfell an Farbe und Aussehen Veränderungen erleidet, so ist es um so dringender geboten, die constanten Merkmale dieses wichtigen Gehörknochens genau festzustellen.

Man hat sich gewöhnt, jenen Gehörknochen, welcher zu dem Trommelfell beim Menschen und den Säugethieren in nächster Beziehung steht, obwohl seine Form nicht im Entferntesten auf ein solches Instrument deutet, mit dem Namen „Hammer“ zu bezeichnen. Diesem von Vesalius[1]) ihm beigelegten Namen gemäss, theilte man ihn folgerichtig in: den Kopf (caput s. capitulum), den Hals (collum s. cervix) und den Griff (manubrium), von welch' letzterem man noch Fortsätze, den langen und den sogenannten kurzen Fortsatz (J. F. Meckel) ausgehen liess (S. Taf. II. Fig. 4.)[2]).

---

[1]) Corp. human. fabr. Lib. I. Cap. 8.

[2]) Ich würde es sowohl dem Wesen entsprechender, als auch für die Auffassung bequemer erachten, den Hammer als einen winklig geknickten Röhrenknochen

Der Kopf des Hammers ist der am meisten aufgetriebene und oberste Theil, welcher bei natürlicher Lagerung des Knochens von dem äussersten Segmente des gewölbten Trommelhöhlendaches von aussen her verdeckt wird, und an seiner bei natürlicher Stellung am meisten nach hinten gekehrten Seite eine unregelmässige, überknorpelte Gelenksfläche (*g*) zur Verbindung mit einer ähnlich gestalteten Gelenksfläche an der Krone des Ambosses zeigt. Nach Hyrtl[1]) finden sich bei Embryonen an der vorderen Peripherie des Kopfes zwei Foramina nutritiva, welche capillare Gefässe zur schwammigen Substanz des Knochens treten lassen. Schon beim zweijährigen Kinde sollen diese Löcher verstrichen sein und der Knochen erscheint ohne Markzellen. Auf den Kopf folgt der kurze von beiden Seiten etwas plattgedrückte Hals (*h*) und auf diesen der sogenannte Griff (*m*). Kopf und Hals bilden mit dem Griff einen mehr weniger stumpfen Winkel, welcher nach Hyrtl beim Menschen 150° misst, und bei natürlicher Lagerung des Knochens gegen die Trommelhöhle hin offen ist. Ungefähr an der Stelle, wo die Ecke des Winkels sich befindet, aber entgegengesetzt der Winkelöffnung beschreibt man den kurzen (auch kleinen) Fortsatz (*f*) (processus brevis s. obtusus) und vom Halse nach vorne zu den langen Fortsatz (processus longus, spinosus s. Ravii) (*e*), welcher beim Fötus und Neugeborenen knöchern erscheint, beim Erwachsenen hingegen zum grossen Theil zu Bindegewebs-

---

zu beschreiben, dessen oberes Segment Kopf und Hals, dessen unteres Segment den Griff darstellen würde. Das wahre Verhältniss des kleinen Fortsatzes wäre bei einer solchen Beschreibung leichter zu schildern. Ungeachtet dessen wollen wir hier dem Herkömmlichen huldigen, und die Einbürgerung dieser Eintheilung, falls sie beliebt würde, berühmten Anatomen, deren unsere Zeit so reich ist, überlassen. Es scheint eine ähnliche Auffassung schon manchem der letzteren nahe gelegen zu sein, wenigstens schreibt Henle (l. c. S. 740): „Der Hammer lässt sich in zwei Theile zerlegen, von welchen der obere keulen- oder birnenförmig ist, mit abwärts gewandter Spitze, der untere in sagittaler Richtung abgeplattet, einem langgezogenen Dreiecke oder einer Sense gleicht, welche mit der Spitze abwärts, mit der Schneide lateralwärts gegen das Paukenfell gerichtet ist." C. Langer (l. c. S. 733) schreibt: „der letztere (kurze Fortsatz) verhält sich zur Handhabe ungefähr so, wie der Trochanter zum „Schenkelbeinschaft"; er bildet das obere Ende derselben und begrenzt mit dem nach hinten und medianwärts abgebogenen Kopf eine Einschnürung, die als Hals bezeichnet wird."

[1]) Vergleichend anat. Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugethiere. Prag 1845, §. 17.

masse geworden ist, so zwar, dass nur die Spur dieses Fortsatzes an dem Hammer des Erwachsenen kenntlich bleibt[1]).

Den Griff beschrieb man als einen stielförmigen Fortsatz, dessen unteres Endė etwas plattgedrückt ist. Nun ist aber besonders die Kenntniss des kleinen Fortsatzes und des Griffes, da diese zumeist die Verbindung mit dem Trommelfelle eingehen, von grosser Wichtigkeit, und wir wollen dieselben hier etwas näher beleuchten.

Der Griff (*m*) hat im Ganzen die Form eines schmalen, von einem langgezogenen meist gleichschenkligen Dreiecke begrenzten Knochenplättchens, an welchem man demgemäss zwei Flächen, drei Kanten und drei Ecken unterscheiden muss. Von den Flächen muss bei natürlicher Stellung des Knochens im Gehörorgane die eine als vordere, gegen die vordere Wand der Trommelhöhle, respective die Fissura Glaseri hinsehende, und die andere als hintere, gegen die hintere Wand der Trommelhöhle hin gerichtete, bezeichnet werden.

An der von mir bezeichneten vorderen Fläche des Hammergriffes bemerkt man fast constant eine von aussen nach innen gehende leichte Wölbung, welcher an der hinteren Fläche eine mehr weniger deutlich ausgesprochene Längsfurche entspricht. Von den Kanten des Griffes ist die eine bei natürlicher Stellung des Hammers im Schläfebein gegen das Trommelfell hin gerichtet, die andere entgegengesetzt gegen die Trommelhöhle. Die erstere ist als äussere, die letztere als innere Kante aufzufassen, und die dritte der drei das dreieckige Plättchen begrenzenden Kanten, welche viel kürzer als die zwei besprochenen ist, sieht bei natürlicher Hammerstellung nach oben, obere Kante. Die äussere und innere Kante stossen am untersten Ende des Griffes zusammen, woselbst das Griffende von aussen nach innen etwas plattgedrückt erscheint.

Die nach oben sehende Kante des Griffes ist nur an ihrer äusseren Hälfte, selbst am vom übrigen Gehörorgane gelösten Präparate, frei; an der zweiten Hälfte, welche bei natürlicher Knochenstellung als innere zu bezeichnen wäre, ist sie unkennbar

[1]) Dieser Rest des langen Fortsatzes war schon Folius bekannt, daher er in diesem Zustande als Proc. Folii beschrieben wird, während Jacob Rau zuerst den ganzen Fortsatz entdeckte, welcher von seinem Schüler Mich. Bernh. Valentin, in dessen Amphiteatrum Zootomicum Francof. 1719 beschrieben und nach Rau benannt wurde.

mit dem unteren Ende des Halses verschmolzen. Auf diese Weise geht die innere Griffkante fast unvermerkt in den Hals über und eine der drei Ecken des Griffes wird unkenntlich.

So ist dann auch das wahre Verhältniss des kleinen Fortsatzes zu erklären, welcher stricto sensu eigentlich keinen selbstständigen Fortsatz, sondern nur das theilweise freie, obere Ende des Hammergriffes darstellt.

Dieses Ende läuft mitunter nach oben in eine ziemlich weit ausgezogene meist etwas nach hinten umgebogene Spitze aus, wodurch es dann freilich etwas mehr Aehnlichkeit mit einem stacheligen Fortsatze bekömmt. Je höher dieses Ende gegen die obere Wand des Gehörgangs reicht, desto spitzer wird der zwischen dem Halse und eben dem freien oberen Randsegmente des Griffes einfallende Winkel, was, wie wir später sehen werden, auf die Spannung der verschiedenen Trommelfellpartien einen Einfluss übt.

Sucht man genauer jene Theile auf, wo der kleine Fortsatz sich befinden soll, so sieht man, dass dieser in der Mehrzahl der Fälle gar nicht vorhanden ist, in einer kleinen Anzahl von Fällen nur spurweise angedeutet erscheint. Das, was man als den kleinen Fortsatz des Hammers beschrieben hat, ist nichts Anderes als der Ausläufer des Hammergriffes, welcher dadurch, dass sein oberes Ende theilweise in den schmäleren Hals des Hammers übergeht, nach vorne und oben einen hakenförmigen Vorsprung bildet, ohne wirklich wie der lange Fortsatz ein selbstständig auslaufendes eigenes Knochengebilde darzustellen. Man wurde bis jetzt über dieses Verhältniss umsomehr getäuscht, weil man von dem knorpeligen Gebilde des Trommelfells, in welchem sich das obere Ende des Griffes befindet, keine Kenntniss hatte und weil dieses, bei natürlicher Verbindung des Hammers mit dem Trommelfelle, in der Verlängerung der äusseren Kante des Griffes befindlich, das oberste Ende desselben (kleinen Fortsatz) scheinbar vergrössert, wodurch er weiter in den äusseren Gehörgang hinausragt als die Kante selbst, und so um so eher als eigener selbstständiger Fortsatz imponirt.

Die innere Kante des Hammergriffs zeigt entgegengesetzt der äusseren in ihrer Continuität eine mehr weniger ausgesprochene convexe Form, jedoch mit vielen Variationen.

Nach **Hyrtl** (vergl. anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan etc. §. 19), besitzt Manatus australis den absolut grössten und schwersten Hammer. „Der $^1/_4$ Zoll im Durchmesser haltende Kopf geht ohne Hals in den

Griff über. Der Griff ist an seinem Ursprunge 7''' breit und ebenso lang, bildet ein Dreieck, dessen convexe Basis 90° im Bogen hält, mit der Trommelhaut verwächst und sie so weit nach aussen drängt, dass ihre gewöhnliche concave Gestalt verloren geht und zwei schiefe Flächen entstehen, die sich an dem durch den convexen Rand des Griffes gebildeten Vorsprung, wie die Flächen eines Daches am Giebel vereinigen." Ein ähnliches Verhältniss findet sich in der Wölbung des Trommelfells durch die Verbindung der Columella mit dem im Trommelfell eingelagerten Knorpelgebilde beim Vogel.

Wir müssen gleich hier bemerken, dass die Insertion der Sehne des M. tensor tympani nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, an dem inneren Rande des Griffes, sondern an diesem Rande und an der vorderen Fläche des Griffes geschieht (8). Das Nähere über diese Vereinigung, sowie über die Verbindung des Hammers mit den übrigen Gebilden später.

III.

Histologische Beschaffenheit des Trommelfells.

Als die natürliche Scheidewand zwischen äusserem Gehörgang und Trommelhöhle baut sich das Trommelfell auch zum Theile mit aus den Bestandtheilen auf, welche die Auskleidung der Trommelhöhle, so wie in der nächsten Nähe des Trommelfelles den Ueberzug des äusseren Gehörganges darstellen.

Seine Hauptsubstanz jedoch liefern besondere, bloss dieser Membran zukommende Elemente, welche in den Hauptzügen ihrer Anordnung nach der Fläche streben, und so zu einer selbstständigen Membran heranwachsen, welche mit gutem Grunde als „Membrana propria" des Trommelfells bezeichnet wird. Diese ist es auch hauptsächlich, welche dem Trommelfelle den nicht unbedeutenden Grad von Stärke und Festigkeit verleiht, während die vom äusseren Gehörgange und den Trommelhöhlenwänden auf das Trommelfell sich fortsetzenden, demnach auch die Membrana propria von aussen und innen überziehenden Gewebe viel dünnere Lagen bilden, viel zarter sind, und daher viel weniger zur Verstärkung der Membran, als zu ihrem Schutze, zum Träger ihrer Ernährungsgebilde, so wie zu verschiedenen anderen Zwecken dienen.

Ungeachtet ihrer Zartheit stellen aber doch die die beiden Flächen der Membrana propria deckenden Gewebslagen häutige Ge-

bilde dar, welche nur in ihrer Totalität dünner erscheinen, und demnach unterscheidet man am Trommelfelle 3 Platten (auch Häute, Schichten oder Lagen „layers“ genannt), welche nach ihrer Anordnung als äussere, mittlere und innere nach ihrer histologischen Beschaffenheit als Cutis- oder Dermisschichte (dermoid layer der Engländer), als fibröse Schichte (fibrous layer, Membrana propria) und als Schleimhautschichte (mucous layer, membrana mucosa) bezeichnet werden.

A) Aeussere oder Dermisschichte (Cutisschichte, Dermoid layer). Während die alten Anatomen im Allgemeinen der Ansicht waren, dass die äussere Lage des Trommelfells einzig und allein aus mehrfach geschichteter Epidermis bestehe, haben die neueren Untersuchungen dargethan, dass sämmtliche Formelemente, welche die oberflächliche Auskleidung des äusseren Gehörganges in der nächsten Nähe des Trommelfells constituiren, also sämmtliche Gebilde der Dermis, an der Zusammensetzung der äusseren Schichte des Trommelfells Theil haben.

So findet man also unter der vom äusseren Gehörgange sich unmittelbar auf das Trommelfell fortsetzenden Epidermis, welche leicht in Form einer festeren Membran vom etwas macerirten Trommelfelle abhebbar ist, und welche, falls man ein ganzes Gehörorgan macerirt, ihre Continuität mit dem Epidermisbeleg des äusseren Gehörganges dadurch zeigt, dass der ganze Epidermisüberzug, sowohl vom äusseren Gehörgang, als auch vom Trommelfell, in Form eines sogenannten Cul de sac herausgehoben werden kann, dann auch andere Elemente der Cutis, wie: Bindegewebe, elastisches Gewebe, Gefässe und Nerven in der unter der Epidermis vorfindlichen dünnen Dermisschichte des Trommelfells.

Diese eigenthümlichen Cutiselemente halten die Regel, welche sie bei ihrem Fortschreiten von der äusseren Mündung des Gehörganges nach innen hin befolgen, und wonach sie im allgemeinen um so spärlicher werden, je mehr sie nach innen vordringen, auch am Trommelfelle ein. Demnach müsste man an der äussersten Peripherie des Trommelfells die Gewebe der Dermisschichte viel reichlicher, also die Dermislage überhaupt viel mächtiger vorfinden, als im Centrum. Allein in der nächsten Nähe des Hammers wird die Dermisschichte wieder durch von der oberen Wand des Gehörganges in reichlicherem Masse herabziehendes Gewebe in seiner Struktur verstärkt.

Im ganzen ist die Cutisplatte sehr zart. Zwar sieht man an der äussersten Grenze des Trommelfells, dort wo es im sogenann-

ten Sulcus tympanicus inserirt, massenhaftes Bindegewebe angesammelt, welches den sogenannten Annulus tendinosus, den Sehnenring darstellt, allein dieses Gewebe entsteht gleichsam aus dem Knochen und lassen sich dessen Züge nur spärlich in der eigentlichen Dermis des äusseren Gehörganges und auch nur in verhältnissmässig geringer Quantität in der Schleimhaut der Trommelhöhle verfolgen. Es laufen die Elemente des Annulus tendonosus, welche sich aus der Beinhaut des Knochens sammeln, und zum Theile aus dem Knochen selbst entspringen, nachdem sie in verschiedener Richtung sich gegenseitig durchkreuzt haben, nur spärlich über die äussersten Ränder des Sulcus hinaus fort, weshalb man auch bei der Besichtigung vom äusseren Gehörgang aus diesen Sehnenring fast gar nicht beobachten kann. Das eigenthümliche Gewebe der Dermisschichte des Trommelfells hingegen lässt sich nicht bloss in den Sehnenring hinein, sondern auch über seinen Rand hinaus in die Dermisauskleidung des äusseren Gehörganges verfolgen, zum Beweise, dass es daher zumeist seinen Ursprung nimmt.

Das Gewebe der Dermisschichte hängt übrigens mit der unter ihr liegenden sogenannten Membrana propria äusserst innig und fest zusammen, so zwar, dass man nur mit Mühe im Stande ist, dasselbe von der Membrana propria selbst zu trennen. Es gelingt aber doch, besonders bei der Präparation von innen her, die beiden Platten auch auf grosse Strecken los zu machen. Von aussen her ist die Präparation schwerer, da gelingt es kaum an einem Quadranten des Trommelfells loszulösen, und bei dieser Schwierigkeit ist es begreiflich, warum die älteren Forscher das eigentliche Gewebe der Dermis nicht näher kannten, indem sie, da es ohnehin sehr dünn und schütter ist, es als der Membrana propria angehörig betrachtet haben.

Obwohl die Elemente der Dermisschichte sich an der Peripherie des Trommelfells an und für sich in grösserer Quantität vorfinden, fällt doch bei der Untersuchung zumeist ein ziemlich mächtiger und breiter Gewebszug auf, welcher von der oberen Wand des äusseren Gehörganges auf das Trommelfell übersetzt, um ungefähr in der Mitte desselben nach dem Verlaufe des Hammers nach abwärts zu ziehen.

Dieser Gewebszug bietet manche Eigenthümlichkeit, die für die praktische Ohrenheilkunde von Wichtigkeit ist und daher hier nicht übergangen werden darf.

Nimmt man an einem Trommelfelle von innen her den Hammer vorsichtig und ohne die Dermisschichte an der Insertionsstelle dieses Knochens zu trennen weg, und präparirt man dann unter Wasser die Schleimhautschichte und die Propria, sowie alle mit dieser in Verbindung stehenden Theile bis auf die Dermisschichte ab, was mit Hilfe der Pinzette und Nadeln, wenn auch etwas mühsam, dennoch gelingt, so bleibt am Objectglas die Dermisschichte zurück und da bietet sich folgendes Bild dar.

Am obersten Abschnitte der Dermisschichte bemerkt man mit breiter Basis ($1\frac{1}{2}'''-2'''$) einen Gewebszug beginnen, welcher in seinem weiteren Verlaufe nach abwärts sich etwas verschmächtiget, um dann in der Richtung des Hammergriffes bis an die Stelle herabzuziehen, wo sich das untere Ende des Griffes befindet. Hier nun windet sich dieses Gewebe in nahezu kreisförmigen Zügen um das Griffende, strahlt aber nicht ganz nach der Peripherie aus, sondern verliert sich theilweise, indem es zurücklauft, in dem gleichen Gewebe der anderen Seite wieder.

Diese Faserzüge, welche also zunächst dem Hammergriffe liegen, sind, wie das Mikroskop und auch das freie Auge lehrt, die Träger der grösseren Gefässe und Nerven des Trommelfells, welche zumeist den Hammergriff in seinem Verlaufe begleiten. Das Ganze macht den Eindruck als gingen die Fasern, welche von der oberen Gehörgangswand auf das Trommelfell herabsteigen, in zwei gesonderten, parallel nebeneinander verlaufenden Zügen in der Gegend des Hammers nach abwärts bis in die Nähe des Griffendes, um sich dort zu trennen und diesen zu umkreisen.

Das Gewebe der Dermisschichte ist auch an der Peripherie, wie früher gezeigt, in ziemlicher Menge vorfindlich; aber selbst hier vertheilt es sich ungleichmässig, so zwar, dass am oberen Segmente des Trommelfells mehr Gewebe vom äusseren Gehörgange aus auf dasselbe übergetreten ist, als in den übrigen Theilen. Dieses von der oberen Wand des Gehörgangs auf das Trommelfell überstreichende Gewebe verstärkt dann auch noch in langen Zügen, in der Mitte des Trommelfells herabsteigend, in der Gegend des Hammergriffes die Dermisplatte, woraus nothwendiger Weise folgt, dass die Dermisschichte am dünnsten zwischen dem peripheren und centralen Theile des Trommelfells angetroffen werden müsse.

Diesem anatomischen Befunde entsprechen manche Erscheinungen am Kranken. So sehen wir im Beginne der Trommelfellentzündung, wenn die Dermisschichte ergriffen ist, die Injectionsröthe und die Schwellung an der Peripherie

und längs des Verlaufes der langen von oben nach unten im Centraltheile herabziehenden Gewebszüge am stärksten entwickelt. So sehen wir auch zumeist, dass zu Ende der Entzündung gerade an diesen Stellen die Röthung und Schwellung sich noch eine Zeitlang erhält, während die übrigen Theile des Trommelfelles bereits wieder ihre frühere graue Farbe erhalten haben u. s. w.

B. Eigene Platte, fibröse Schichte (Membrana propria, fibrous layer). Die mittlere Schichte des Trommelfells bildet die sogenannte Membrana propria. Sie ist im Allgemeinen fester als die äussere und innere Platte, indem sie an und für sich in ihrer Hauptmasse aus viel resistenteren Formelementen zusammengesetzt ist als die Dermis- und Schleimhautschichte. Seit Wharton Jones weiss man, dass die Membrana propria selbst wieder aus zwei unter Wasser leicht trennbaren Schichten besteht, welche nach der Hauptrichtung ihrer Faserzüge als Radiärfaser- und Kreisfaserschichte beschrieben werden [1]). Die Radiärfaserschichte, auch kurzweg Radiärschichte genannt, liegt nach aussen, grenzt also an die Dermisschichte, die Kreisfaserschichte, auch Kreisschichte, liegt nach innen und grenzt an die Schleimhaut platte.

Formelemente der Membrana propria.

Genauere Kenntniss über die Hauptbestandtheile der Membrana propria verschafften uns zuerst Toynbee, v. Tröltsch und Gerlach durch ihre ausgezeichneten diesbezüglichen Arbeiten, die wir, was ihre Angaben über die Formelemente anlangt, vollkommen bestätigen können. Die Membrana propria des Trommelfells besteht in ihrer Hauptmasse aus Bindegewebe (Taf. II., Fig. 3), welches nach J. Gerlach „gleichsam die Mitte zwischen dem gewöhnlichen fibrillirten und dem homogenen Bindegewebe von Reichert hält". Die Fasern sind 0,004''' breit, besitzen „scharfe aber zarte Contouren, welche die vollkommen homogene durchscheinende Substanz der Faser zu beiden Seiten begrenzen. Auch nicht die geringste Spur von Fibrillen, welche dieselben als feine Bindegewebsbündel charakterisiren würden, ist an diesen Fasern nach-

---

[1]) l. c S. 5. „the proper membrane is fibrous, and can be divided into two layers the owter of which consists of radiating fibres, which run from the circumference towards the centre, to be inserted into the handle of the malleus along its whole extent; the inner layer is less distinctly fibrous, though, when torn, it does indicate a fibrous disposition, but that in a direction opposite to the former."

weisbar. Dieselben laufen parallel neben einander, hängen aber häufig mit einander zusammen, wodurch ein Fasernetz mit länglichen, oben und unten spitz zulaufenden, übrigens sehr schmalen Lücken entsteht, in welchem aber die Richtung der Fasern trotz der netzförmigen Verbindung eine sehr bestimmt ausgesprochene ist". (Gerlach.)

Diese Richtung wird, wie schon v. Tröltsch richtig bemerkt, erst dadurch kenntlich, dass gleichsam die Resultante mehrerer neben einander laufender Fasern ins Auge fällt.

Schneidet man diese bandartigen Fasern senkrecht auf ihre Längsaxe durch, so erscheint die Durchschnittsfläche mit rundlich ovaler, scharfer Contour und es macht unter dem Mikroskope den Eindruck, als wäre diese Durchschnittsfläche mässig convex. Nach Gerlach ist die Durchschnittsfläche 0,004''' lang und 0,002''' breit. Diese Fasern erinnern sehr an die glatten Muskelfasern, für welche sie auch Everard Home [1]) hielt, ohne dass sie es wirklich wären [2]).

Wenn man die Fasern der Membrana propria unter der Lupe auseinanderzieht, so fällt es auf, dass sie immer wieder die Neigung haben in ihre frühere Lage zurückzukehren, wodurch sie ihren hohen Grad von Elasticität verrathen. Anderseits bemerkt man nach geschehener Isolirung bei genauer Beobachtung an den Rändern einzelner solcher Fasern spindelförmige Körperchen, welche nach beiden Enden in feine Fädchen auslaufen und in ihrem mittleren Theile wie granulirt erscheinen (Taf. II. Fig. 4). Es sind dies junge Bindegewebskörperchen, welche in den oben beschriebenen länglichen Lücken zwischen den Fasern eingelagert erscheinen und auf die wir weiter unten ausführlicher eingehen werden.

Behandelt man die bandartigen Fasern der Membrana propria mit Essigsäure, so kommen, wie Gerlach zeigte, zwei ganz verschiedene Bilder zum Vorschein, je nachdem das mit Essigsäure behandelte Präparat einen Längs- oder einen Querschnitt der Fasern darstellt.

Dem Wesen des Bindegewebes entsprechend bringt die Essigsäure immer ein Aufquellen des Objectes hervor, wobei es bedeu-

---

[1]) On the stucture and uses of the membrana tymp. of the ear. Phylosophic. Transactions Vol. XC. S. 1. 1800.

[2]) Im Trommelfell des Frosches finden sich glatte Muskelfasern (Leydig.)

tend lichter wird. An dem Längsschnitt nun schwinden in Folge des Aufquellens die schmalen Lücken zwischen den Fasern, dafür aber erscheinen die früher besprochenen beim Zerfasern der Membrana propria an einzelnen Fasern mitunter zum Vorschein kommenden spindelförmigen Körperchen in grosser Menge und viel deutlicher. Man erkennt dann auch in ihrem Körper den deutlichen Kern und sieht hin und wieder ihre Ausläufer sowohl an dem oberen als unteren Ende mit ähnlichen solchen, von benachbarten Körperchen, Verbindungen eingehen. Diese Ausläufer, welche mitunter sehr lang sind, gehen immer nur nach den besprochenen zwei Richtungen aus, nie von der Seite des Körperchens, und sind „in der Regel“ ungetheilt.

Wurde der Querschnitt mit Essigsäure behandelt, so verschwanden ebenfalls die ovalen Contouren der Fasern, sie schmelzen zu einer homogenen Masse zusammen, aber anstatt der früher erwähnten spindelförmigen kommen jetzt sternförmige Körperchen zum Vorschein, welche gewöhnlich drei, seltener vier Ausläufer haben, die aber nicht mehr bloss nach oben und unten, sondern in verschiedenen Richtungen ausziehen.

Diese Körperchen haben in ihrem dickeren Theile einen ganz deutlich sichtbaren runden Kern und ähneln zumeist gewissen Formen von Hornhautkörperchen (v. Tröltsch, Gerlach) oder auch den sternförmigen Zellen des Schmelzorgans. (Gerlach.)

Nach Gerlach, dem wir vollkommen beistimmen müssen, befinden sich diese Körperchen nicht auf dem Querschnitt der bandartigen Fasern, sondern in den Räumen zwischen denselben, und es scheint uns ganz begründet, sie als die Querdurchschnitte der in den Lücken zwischen den Bandfasern befindlichen spindelförmigen Körperchen aufzufassen, wiewohl es nach demselben Autor mit dieser Annahme vollkommen unerklärt bliebe, woher an den sternförmigen Körperchen die drei Fortsätze, welche in horizontaler Richtung verlaufen, kommen, da an den spindelförmigen immer nur zwei Fortsätze, und die in verticaler Richtung verlaufend, beobachtet werden.

Bei Kindern sind, wie schon v. Tröltsch bemerkte, die Bindegewebskörperchen der Membrana propria besonders zahlreich und entwickelt, weshalb sich auch das Trommelfell von Kindern zur Anfertigung einschlägiger Präparate besonders eignet. Dagegen sind die bandartigen Fasern beim Neugebornen viel zarter, und gleichen beim Fötus dem gelockten Bindegewebe, in-

soferne das Trommelfell dann auch dem der niederen Thierarten (Vögel) näher steht.

V. Tröltsch gibt an, an Durchschnitten kindlicher Trommelfelle mehrmals eine constante Beziehung zwischen den Bindegewebskörperchen und dem Epithel gefunden zu haben, „so dass es aussah, als ob das Epithel der Innenfläche des Trommelfells Fortsätze in das eigentliche Gewebe hineinsenke', oder die Ramificationen der Bindegewebskörperchen in directem Zusammenhange ständen mit den Epithelzellen. (Anatomie des Ohres, S. 40.)

Die spindelförmigen Körperchen sind nichts anderes als die Kernfasern von Henle, oder Bindegewebskörperchen nach Virchow, oder sogenannte Saft- oder Bildungszellen Köllikers. Sie sind 0,002''' lang, ihr mittlerer breiterer Theil nach Gerlach 0,005''' bis 0,010''' lang und 0,0015''' breit. Der Durchmesser der Ausläufer beträgt unter 0,0005'''.

Wenn man Längs- und Querschnitte der Membrana propria durch einige Zeit mit 20procentiger Salpetersäure behandelt, bekömmt man sehr schöne isolirte, aber nie sternförmige Körperchen; und behandelt man solche Schnitte 24 Stunden lang mit Essigsäure, erhält man isolirte Körperchen, an denen man aber die Fortsätze nicht mehr wahrnimmt, und welche nur als Kerne erscheinen, die an und für sich der auflösenden Wirkung der Essigsäure widerstehen.

Behandelt man die Präparate der Membrana propria mit Carminammoniak, so erscheinen, wenn man Längsschnitte der Membrana propria zu diesen Versuchen genommen hat, die spindelförmigen Bindegewebskörperchen sehr deutlich, indem sie sich intensiver als die gewöhnlich blassroth bleibenden bandartigen Fasern färben. Hat man aber Querschnitte der Membrana propria zum Versuche benützt, so erscheinen die sternförmigen Körperchen an denselben nicht. Lässt man aber auf die so behandelten Präparate Essigsäure einwirken, so sieht man die bandartigen Fasern ihre röthliche Farbe mehr und mehr einbüssen, und wenn sie nicht sehr intensiv gefärbt waren, vollkommen farblos werden, dagegen kommen sowohl am Längsschnitt die spindelförmigen als auch am Querschnitt die sternförmigen Körperchen mit dunkelrother Farbe zum Vorschein, wobei besonders der mittlere Theil dieser Körperchen intensiv roth gefärbt erscheint. Entzieht man nach Gerlach solchen mit Essigsäure behandelten Farbstoffpräparaten durch absoluten Alkohol das Wasser, so lassen sich die gefärbten, spindelförmigen und sternförmigen Körperchen in Canadabalsam im getrockneten Zustande conserviren.

Bevor wir aber jetzt die Anordnung der Fasern der Membrana propria, sowie deren Beziehungen zu den anderen Trommelfellgebilden näher schildern, müssen wir einen Blick auf jene Gebilde werfen, aus welchen die Fasern der fibrösen Platte selbst entweder entstehen, oder mit welchen sie sich an ihrem Ende in Verbindung setzen. Es sind dies der Sehnenring des Trommelfells und ein Knorpelgebilde, welches im Trommelfelle selbst eingelagert ist, besonders zu den Hammertheilen in naher Beziehung steht, und das man bis jetzt nicht kannte.

a) Sehnenring.

Als Knorpelring (annulus cartilagineus) beschrieben die Alten ein Gebilde, dessen wahres Wesen uns erst Arnold als Sehnenring, auch Ringwulst (annulus tendinosus) kennen lehrte, und welches ein im Verhältniss zum übrigen Trommelfell dickes, aus massenhaften Gewebselementen bestehendes, nahezu dem peripheren Trommelfellrande in der Form entsprechendes Gebilde darstellt, welches gleichsam die Verbindung zwischen dem Rande des Trommelfells und dem inneren Rande des äusseren Gehörganges vermittelt. Der innere Rand des äusseren Gehörganges ist, wie schon früher (S. 3) erwähnt, an mehr denn zwei Dritteln seines meist unregelmässig elliptischen Umfanges (vorne, unten und hinten) ziemlich tief gefurcht, und nur an einer verhältnissmässig kleinen Stelle (oben) einfach. So weit nun die Furche des inneren Gehörgangrandes reicht, sehen wir den Sehnenring auch stark entwickelt, an dem oberen Theile des Randes hingegen ist er kaum angedeutet, wo dann die Gewebselemente von der äusseren und inneren Wand des Gehörganges sich unmittelbar auf das Trommelfell fortsetzen können.

Von einem Sehnenringe kann demnach nur in demselben Umfange die Rede sein, in welchem wir früher von einem Paukenringe (S. 1) gesprochen haben, und man wird sich auch umsonst bestreben, am hinteren oberen Abschnitte des betreffenden Gehörgangrandes einen solchen zu suchen.

Der Sehnenring, von welchem noch Wharton Jones sagt, er sei fibrös oder knorplig [1]), liegt nur mit seiner Hauptmasse in der Furche am Annulus tympanicus, und da, wie man sich bei Be-

[1]) l. c. S. 5. „the circumference of the membrana tymp. is formed of a thick, firm, ligamentous or cartilaginous ring".

sichtigung mehrerer Schläfebeine leicht überzeugen kann, die beiden diese Furche begrenzenden Lefzen nicht überall gleich weit gegen das Lumen des Gehörganges vorragen, so wird an der einen oder anderen Stelle bald mehr, bald weniger des Ringwulstes von den Knochensäumen verdeckt, was dann macht, dass man bei Besichtigung vom äusseren Gehörgange oder Trommelhöhle aus vom Sehnenringe ebenfalls bald mehr, bald weniger sieht. Meist ist das Verhältniss so, dass die Substanz des Sehnenringes mehr gegen die Trommelhöhle hin frei bleibt, von Seite des Gehörganges aber verdeckt wird. Dadurch springt er mitunter (bei niederer innerer Knochenlefze des Sulcus tympanicus) gegen die Trommelhöhle hin längs seines ganzen Umfanges vor, so dass er, wie Gerlach sagt, „gegen das Trommelfell in einen kammartigen Vorsprung übergeht“. Immer ist dies nicht der Fall, und es gibt Gehörorgane genug, wo man bei Besichtigung des in situ naturali befindlichen Trommelfells von der Trommelhöhle aus vom Sehnenring fast gar nichts bemerkt.

Der Sehnenring besteht bloss aus Weichgebilden, welche so unregelmässig verfilzt erscheinen, dass die Angaben mancher Autoren, als könne man in seinem eigenen Gewebe eine Anordnung der Fasern in radiärer und circulärer Lage erkennen, durchaus unrichtig sind. Das Gewebe ist so sehr verflochten, dass es bei bedeutendem Zeit- und Müheaufwand kaum gelingt, eine etwas längere Faser zu entwickeln, und Durchschnitte, seien sie von frischen oder getrockneten Präparaten, geben ebensowenig irgend ein bestimmtes Bild von der Anordnung seiner Fasern.

Hingegen lassen sich die Fasern der radiären Schichte der Membrana propria sehr leicht in den Ringwulst hinein verfolgen, und ebenso kann man in der dem Trommelfelle zunächst gelegenen Partie an gelungenen Durchschnitten noch Fasern von bogenförmiger Richtung, der Circulärschichte der Membrana propria angehörig, wiedererkennen.

b) Knorpelgebilde im Trommelfell.

Zu den Gebilden, welche sowohl zur Membrana propria als auch und zwar ganz besonders zum Hammer in naher Beziehung stehen, welche aber bis jetzt den Forschern ganz unbekannt blieben, zählt jenes Knorpelgebilde, welches im Trommelfelle dem Verlaufe der Hammertheile entsprechend eingebettet liegt und, wie wir weiter unten sehen werden, mit dem Hammer auf eine ganz eigene Weise verbunden ist.

Darstellung des Knorpelgebildes.

Wenn man an einem aus dem Gehörgangsrande vorsichtig herauspräparirten Trommelfell, welches man noch mit dem aus der Trommelhöhle gelösten Hammer in Verbindung liess, diesen von der inneren Trommelfellfläche aus besichtiget, so bemerkt man, dass er seiner ganzen Länge nach, so weit er mit dem Trommelfelle in Verbindung steht, von dessen Hauptsubstanz eigentlich nur bis auf etwa ein Drittel seiner beiden Griffflächen von aussen her umgeben ist, während der Rest dieser Flächen, also ihre inneren zwei Drittel und die innere Kante bloss von der dünnen Schleimhaut überzogen werden, sonst aber gewissermassen frei in die Trommelhöhle hineinragen. Das Ganze hat das Aussehen, als würde sich der Hammer von innen her an das Trommelfell etwas stärker anlehnen, und als diene die Schleimhaut hier nur dazu, ihn in dieser Position festzuhalten.

Nach der Form des Hammers muss es geschehen, dass, wenn er sich mit der ganzen Länge des Griffes, mit seinem kleinen Fortsatze und einem Theile des Halses an dem Trommelfelle angeheftet befindet, einzelne Theile der Membran auch bald mehr gegen den äusseren Gehörgang gedrängt, bald mehr gegen die Trommelhöhle gezogen erscheinen müssen, indem ja, wie bekannt, der Hammer im Allgemeinen einen winklig geknickten Röhrenknochen darstellt (s. S. 7), dsssen unteres Segment (Griff) mit seinem oberen freien Ende (kleiner Fortsatz) weiter gegen den äusseren Gehörgang ragt als mit seinem unteren Ende; er wird also auch oben weiter das Trommelfell gegen den Gehörgang drängen, unten es weiter mit sich nach innen ziehen; Verhältnisse, über die wir später des Ausführlicheren sprechen werden.

Wenn der Griff des Hammers (kleiner Fortsatz mit inbegriffen) während seiner Befestigung am Trommelfell von dessen Gebilden von aussen (äusserem Gehörgang) her nur auf ungefähr ein Drittel seiner Flächen umgeben wird, muss er nach innen seiner ganzen Länge nach einen kantigen Vorsprung bilden, und bei Besichtigung dieses Verhältnisses überzeugt man sich sehr leicht, dass die Schleimhaut, indem sie den dünnen Ueberzug für die Hammertheile liefert, an der inneren Trommelfellfläche bis ganz knapp an die innere Fläche des Hammers anläuft, sich dann auf das innere, von der übrigen Trommelfellsubstanz nicht umgriffene Segment der Fläche begibt, diese und die Kante bekleidet, um sodann, nachdem sie die jenseitige Fläche der Hammer-

theile überzogen hat, wieder knapp am Knochen auf das andere Trommelfellsegment überzugehen.

Löst man nun an dem wie früher präparirten Trommelfelle, indem man es mit einer Pinzette am Kopfe des mit ihm in Verbindung stehenden Hammers fasst, durch Schnitte, die man vor allem längs des Griffes und Halses knapp an ihrem Uebergange auf die Hammerflächen durch die Schleimhaut macht, vorsichtig den Hammer aus seiner Verbindung mit dem Trommelfell, wobei man nur noch an dem unteren Ende des Griffes die Weichtheile durch vorsichtiges Schaben am Knochen mit etwas mehr Mühe wegbringt, während an den übrigen Stellen kaum eine lockere Verbindung zwischen Hammer und Trommelfell gefunden wird, so kann man den Hammer einfach wegnehmen, und man hat dann Gelegenheit, auch jene Partien des Trommelfells zu studiren, welche man bis jetzt nicht kannte, wiewohl sie, wie dem Fachmanne bald ersichtlich sein wird, von höchster Wichtigkeit sind.

An dem nach der früher angegebenen Methode präparirten Trommelfelle sieht man, sobald der Hammer weggenommen ist, schon mit freiem Auge, und man überzeugt sich auch vermittelst der Betastung, dass gerade an jenen Stellen, wo im Normalen der Griff und kleine Fortsatz dem Trommelfelle entgegenstehen, dieses viel starrer erscheine, und schon das Aussehen verräth dem geübten Auge, dass hier auch andere Formelemente in die Zusammensetzung der Substanz eingehen, als das an anderen Stellen vorfindliche faserige Gewebe des Trommelfells.

Betrachtet man nun aber das Ganze unter der Lupe, so erkennt man gar bald, dass der erwähnte Theil des Trommelfells ein knorpliges Gebilde von bestimmter Form zur Grundlage hat und dieses ist es, mit dem wir es hier zunächst zu thun haben.

Das knorplige Gebilde des Trommelfells (Taf. II. Fig. 1, *k k*) hat im Ganzen eine tief rinnenförmige Gestalt. Diese Rinne ist am oberen Ende (über dem kleinen Fortsatze) geschlossen, so dass dieses Ende gleichsam eine knorplige Kappe darstellt, welches den kleinen Fortsatz gleichsam deckt; das untere Ende hingegen ist offen, und indem es sich nach und nach immer mehr verflacht, geht es in die Substanz des Trommelfells über.

Das knorplige Gebilde beginnt also über dem kleinen Fortsatz und ragt bis auf etwa $1/2$ Mm. unter das Griffende herab. Zu beiden Seiten des Griffes ragt es bis nahezu ein Drittel seiner Flächen (an der hinteren weiter), wo es sich dann auf die gleich zu beschreibende Weise mit diesen verbindet.

Im Ganzen entspricht das Knorpelgebilde, freilich in entgegengesetzter Richtung, in seinen Hauptformen immer dem mit ihm in Verbindung tretenden Hammertheilen und es sprechen sich auch demzufolge individuelle Verschiedenheiten der letzteren an dem Knorpelgebilde aus. So sehen wir in den Fällen, wo der kleine Fortsatz sehr spitz ausläuft. Das obere Ende der Rinne sehr tief, während es in anderen Fällen wieder sehr seicht dem kaum angedeuteten kleinen Fortsatze entsprechend gefunden wird. So bietet auch die äussere Contour Verschiedenheiten, wonach sie mitunter durch eine einfache schiefe Linie gezeichnet werden kann, ein anderes Mal wieder, von der äusseren Trommelfellfläche besehen, das obere Stück, welches dem kleinen Fortsatze entspricht, mit dem unteren, welches dem Griffe entspricht, einen einfallenden Winkel bildet u. s. w.

In einzelnen Fällen schien es mir, als hänge das untere, dem Griffe entsprechende mit dem oberen, dem kleinen Fortsatze entsprechenden Stück dieses Knorpelgebildes durch Bindegewebe zusammen. Immer ist das gewiss nicht der Fall. Man kann an dem Knorpelgebilde eine äussere Convexe, und eine innere, am oberen Segmente nach Art einer Gelenkspfanne ausgehöhlte, am unteren der Länge nach gefurchte Fläche unterscheiden.

Die klarste Anschauung kann man sich von dem Verhältniss der Furche und den Formen der Knorpelrinne überhaupt verschaffen, wenn man sie an senkrechten Durchschnitten auf die Längsaxe des Knorpels studirt. Man sieht dann, dass der Knorpel am obersten, dem kleinen Fortsatze entsprechenden Stücke am mächtigsten entwickelt ist, so wie auch dort die grössten und schönsten Knorpelzellen, besonders in dessen Centraltheile gefunden werden. Am untersten, dem Griffe entsprechenden Stücke hingegen haben die Zellen mehr die Form von jungen Knorpelzellen, sind auch zumeist zwischen den Fasern der übrigen Trommelfellsubstanz eingelagert, so dass nur am obersten Stücke der Charakter des Hyalinknorpels erhalten ist. In Taf. II, Fig. 6 sieht man bei *k* den Knorpel, bei *p* die Membr. propr., bei *d* die Dermis an einem nahe dem Griffende geführten Durchschnitte.

An der bezeichneten Stelle wird beim Menschen noch nahezu einen Mm. tiefer als der Griff reicht, Knorpel im Trommelfelle gefunden, nur müssen die Fasern der Trommelfellsubstanz am unteren Theile oft auseinander gezogen werden, um die Knorpelzellen zu sehen.

Bis jetzt habe ich bei meinen Untersuchungen dieses Gebilde ausser beim Menschen auch im Trommelfell des Pferdes, des Rindes, des Schafes, des Schweines, des Fuchsen, des Iltis, des Hasen, des Kaninchens, des Hundes, der Maus, der Katze und der Ratte gefunden. Verhältnissmässig sehr gering entwickelt sah ich dieses Knorpelgebilde beim Pferde.

Bei den Vögeln deutet ein freilich ganz anders geformtes Knorpelgebilde, welches im Trommelfelle eingebettet liegt und zur Verbindung mit dem einzigen Gehörknochen, der Columella dient, auf eine Analogie.

Befestigung des Knorpelgebildes im Trommelfelle.

Das oben beschriebene Knorpelgebilde ist auf eine Weise in der Substanz des Trommelfells befestiget, welche genau gekannt sein muss, indem diese Kenntniss zur Erklärung mancher krankhafter objectiver Erscheinung am Trommelfell beiträgt. Es wird nämlich dieses Gebilde im Trommelfelle in seiner Lage erhalten, nicht bloss durch Bindegewebe, welches der Dermisschichte des Trommelfells angehörig, und von der oberen Wand des äusseren Gehörganges auf das Trommelfell übergeht, sondern auch durch die Fasern der Membrana propria und durch eigenes Bindegewebe, welches zumeist von der oberen Partie des Ringwulstes hierher zieht.

Bis jetzt liess man die Faserzüge der Cutis von der oberen Wand des Gehörganges zur Constituirung der Dermisplatte in einfachen Längszügen auf das Trommelfell herabsteigen. Man stellt sich die Sache einfach so vor, dass von der oberen Gehörgangswand die Fasern auf das Trommelfell übersetzen und dass, indem sie im weiteren Verlaufe nach abwärts nach beiden Seiten hin sich allmälig verlieren, endlich bloss die mittleren Züge auf dem Hammergriffe herablaufen. Auf diese Weise mussten die Cutiselemente an dem obersten Theile des Trommelfells am zahlreichsten gefunden werden, während, je weiter nach abwärts man nach ihnen fahndete, sie auch desto weniger zahlreich angetroffen werden mussten.

„Dieser Strang (von der oberen Wand des äusseren Ohrcanals) sagt von Tröltsch, zieht sich dem Hammergriff entlang von oben nach unten bis zum Umbo, von wo aus alle seine Bestandtheile in centrifugaler Richtung sich ausbreiten und verästeln“ [1]).

Bei genauerer Untersuchung überzeugt man sich aber bald, dass dieses Verhältniss keineswegs so einfach sei, und dass das Gewebe, welches von der oberen Gehörgangswand auf das Trom-

[1]) Lehrbuch der Ohrenheilkunde. III. Aufl. S. 37.

melfell übertritt, nicht bloss die Bestimmung habe, zur Bildung der Dermisplatte verwendet zu werden; sondern dass dieses Gewebe auch noch dazu diene, das eben geschilderte Knorpelgebilde, welches im Trommelfelle eingebettet liegt, zu umgeben, dasselbe gleichsam am Trommelfelle zu befestigen, auf die Weise als Bindeglied zwischen diesem Knorpelgebilde und den übrigen Bestandtheilen des Trommelfells zu dienen, und endlich auch die Verbindung des Knorpelgebildes mit den entsprechenden Hammertheilen zu vermitteln. Richtet man nämlich sein Augenmerk auf dieses von der oberen Wand des Gehörganges längs dem Hammergriffe herabziehende Gewebe, so bemerkt man einmal, dass dasselbe in zwei unter der Lupe deutlich erkennbaren von der oberen Wand des Gehörganges schräg anlaufenden, manchmal vor dem Hammerhalse sich kreuzenden Richtungen herabsteige. Das mehr oberflächlich gelegene Gewebe zieht einfach nach abwärts und hilft zur Constituirung der Dermisschichte auf die oben angegebene Weise. Man kann dieselben, wenn auch etwas mühsam, in continuo mit der Dermisschichte von dem übrigen Trommelfelle abziehen. Die tiefer gelegenen Faserzüge laufen besonders vom hinteren oberen Ende des Ringwulstes in reichlicher Quantität und dicht gedrängt schief nach vorne und unten, sind auch im Ganzen in dieser Richtung etwas straffer gespannt und winden sich, sobald sie am unteren Ende des Halses anlangen, in kreisförmigen Zügen um das obere kappenförmige Ende des Knorpelgebildes, welches sie auch von aussen theilweise decken, (S. Taf. II, Fig. 2 und Taf. III, Fig. 3 *a b*), und indem sie nach oben hin zum Befestigungsbande werden, dann auch das Verbindungsmittel zwischen Hammer und Knorpelgebilde darstellen. Das obere Ende des Knorpelgebildes hängt dann gleichsam wie in einer Schlinge, deren Enden jedoch am oberen Segmente des inneren Randes vom äusseren Gehörgange befestiget sind.

Während die tieferen Züge der vom oberen Rande des äusseren Gehörganges auf das Trommelfell übergehenden Cutiselemente so zur Befestigung des Knorpelgebildes beitragen, treten die seitlicher gelegenen Faserzüge, nachdem sie auf die Fläche des Trommelfells übergetreten sind, an die beiden Seiten des rinnenförmigen Stückes und nachdem sie sich mit diesem vereinigt haben, läuft ein Theil desselben strahlenförmig von der Rinnenwand gegen die Peripherie des Trommelfells aus, während ein anderer Theil der Fasern die freien Ränder des Knorpelgebildes mit den Hammerflächen verbindet.

Aber auch von dem in kreisförmigen Zügen das kappenförmige Stück umgebenden Bindegewebe laufen schwache Züge gegen das vordere und hintere Segment des Trommelfells, und aus dem so beschaffenen eigenthümlichen Verlaufe der von der oberen Wand des Gehörganges auf das Trommelfell übergreifenden Elemente resultirt dann in der Nähe der Hammertheile ein Bandapparat, welcher sowohl zur Befestigung des Knorpelgebildes, zur Verbindung desselben mit dem Hammer und schliesslich auch noch zur Verstärkung des Trommelfells, so wie zum Träger seiner Gefässe und Nerven dient. Bei einer Vergrösserung von 100 lässt sich das Verhältniss genau studieren, nur muss das Trommelfell von allen Epidermiszellen gut befreit sein.

Die Bindegewebszüge, welche von den Rändern des Knorpelgebildes noch auf eine Strecke gegen die Peripherie des Trommelfells auslaufen, hat man früher allgemein noch als die Endigungen der Fasern der Membrana propria angesehen und man glaubte, dass dieselben deshalb hier zahlreicher vorhanden seien, weil sie in ihrem centripetalen Verlaufe, von der Peripherie gegen den Hammer hin, endlich dort angelangt, in einem bestimmten Raume gedrängter aneinander liegen müssten, als dies an dem peripheren Theile des Trommelfells der Fall ist. Bei genauerer Besichtigung jedoch, namentlich bei Zerfaserung betreffender Stücke, gibt sich das richtige Verhältniss dadurch zu erkennen, dass man zwischen den bandartigen Fasern der Membrana propria ein Bindegewebe entdeckt, das man bis an seinem Ursprungsorte verfolgen kann. Nach aussen bilden die Dermiselemente, welche von der oberen Wand des äusseren Gehörgangs auf das knorpelige Gebilde herabgezogen sind, wohl die äusserste aber, wie wir später sehen werden, nicht die alleinige Decke dieses Knorpelgebildes, indem die Fasern der Membrana propria auch noch an dasselbe gelangen.

Nach innen wird dieses knorplige Gebilde, wo es eben dem Hammer entgegensteht, und mit ihm nicht enger verwachsen ist, von einem sehr zarten Bindegewebshäutchen überkleidet, zwischen welchem und dem Hammer dann eine geringe Menge synoviaartiger Flüssigkeit sich befindet. An einem senkrecht auf die Platte des Trommelfells durch dieses knorplige Gebilde geführten Durchschnitte kann man sich schon bei minderer Vergrösserung von der Richtigkeit des Gesagten überzeugen. Da ich bei meinen Untersuchungen ungleich häufiger zwischen dem kleinen Fortsatze und dem obersten Griffende einerseits und dem obersten

Stücke des Knorpelgebildes andererseits das Verhältniss in der eben geschilderten Weise gefunden habe, muss ich annehmen, dass eine solche Discontinuität zwischen diesen Gebilden die Norm sei, während eine innige Verwachsung dieser Theile unter einander als Abnormität aufgefasst werden muss. Diese Discontinuität beginnt übrigens schon ober dem kleinen Fortsatze von der rauhen Stelle am Halse (Spina) nach abwärts, und gerade am Halse ist sie in der Regel am bedeutendsten. Uebrigens ist die Discontinuität sehr unregelmässig, erstreckt sich einmal mehr, einmal weniger nach abwärts, ist einmal mehr an der vorderen, ein anderes Mal mehr an der hinteren Fläche des Griffes stärker, gewöhnlich aber doch deutlicher an der vorderen Grifffläche kenntlich. Selbst in den Fällen, wo ich den Knorpel schwerer vom Knochen lösen konnte, zeigte mir das Vorhandensein eines dem Knorpel von innen her angewachsenen Bindegewebshäutchens, dass das Knorpelgebilde nicht unmittelbar mit dem Knochen verwachsen sei.

Die mehr oberflächlich gelegenen faserigen Elemente, welche von der oberen Wand des äusseren Gehörganges ausgehend, über den Griff des Hammers gegen die vordere und hintere Falte des Trommelfells auslaufen, stehen mit jenem Gewebe, welches das Knorpelgebilde für das obere Ende des Griffes umgibt, in sehr lockerer Verbindung, und es erscheint auch dieser Theil des Trommelfells deshalb schlaffer, hingegen sind die tiefer gelegenen Fasern straff gespannt, und springen um so mehr in die Augen, je stärker sie bei gewisser Stellung des Hammers gezerrt werden.

Wenn das untere Ende des Griffes durch die Wirkung des Musc. tensor tymp. oder durch andere Ursachen stark gegen die Trommelhöhle gezogen wird, pflegt das obere Ende mit dem kleinen Fortsatze dem entgegengesetzt, weit in den Gehörgang gedrängt zu werden. In solchen Fällen spannt sich das Aufhängeband des Knorpelgebildes straff an und kann vom äusseren Gehörgange aus, bei der Untersuchung an Lebenden deutlich gesehen werden. Je mehr das übrige Trommelfell in solchen Fällen von der gerötheten Schleimhaut der Trommelhöhle in seiner Farbe alterirt wird, je mehr roth es erscheint, desto deutlicher erscheint dann dieses Aufhängeband als weissgelblicher Streifen, indem es selbst zu dicht ist, um die rothe Farbe der Trommelhöhlenschleimhaut, so wie seiner Nachbargewebe im Trommelfelle durchschimmern zu lassen. Beim Catarrh der Trommelhöhlenschleimhaut mit unversehrtem Trommelfelle ist ein solches Bild gar nicht selten.

Befestigung der Fasern der Radiärschichte der Membrana propria.

Bis jetzt war man allgemein der Meinung, dass die eigenthümlichen bandartigen Fasern der radiären Schichte an der äus-

sersten Peripherie des Trommelfells, vom annulus tendinosus, entspringen und in ihrem weiteren Verlaufe, gegen das Centrum des Trommelfells, sich endlich an dem Griffe des Hammers inseriren. Auf diese Weise müssten die Fasern in ihrem centripetalen Verlaufe immer sich desto näher rücken, je mehr sie sich dem Hammer näherten, und daraus folgerte man die Nothwendigkeit jenes Bildes, welches man bei Besichtigung des Trommelfells in Verbindung mit dem Hammer unter der Lupe bekam, wo man das nun radiär gestrichelte Aussehen des Trommelfells in der Nähe des Hammergriffes daher leitete, dass die Fasern, welche aus der Peripherie des Trommelfells anlangen, hier viel gedrängter aneinander liegen, und daher die reichliche und feine Strichelung bilden.

Unsere Untersuchungen haben aber ergeben, dass von der das Knorpelgebilde umgebenden Gewebskapsel auch noch Bindegewebszüge zwischen die Enden der Radiärfasern ausstrahlen, folglich jede Linie dieser Strichelung nicht einer Radiärfaser entsprechen müsse.

Während man bis jetzt über die periphere Endigung der Radiärfasern richtige Kenntniss hatte, indem man sie im Annulus tendinosus, zum Theile auch im Periost des äusseren Gehörganges entspringen liess, in welches hinein man sie auch wirklich eine Strecke weit verfolgen kann, hatte man von der Befestigung der Radiärfasern im Centraltheil des Trommelfells, da man diesen selbst nicht genau kannte, ganz und gar einen unrichtigen Begriff.

Die Fasern der Radiärschichte inseriren nicht am Hammer selbst, sondern an jenem Knorpelgebilde, welches zur Verbindung mit dem kleinen Fortsatze und dem Griffe des Hammers dient, und zwar auf dieselbe Weise, wie man bis jetzt ihre Verbindung mit dem Knochen selbst beschrieb. Es gehen nämlich die Fasern der unteren Trommelfellhälfte an das untere, dem Hammergriffende entsprechend etwas platt gedrückte Ende des Knorpels, während die Fasern der oberen Hälfte an den meist convexen Theil der äusseren Fläche des Knorpelgebildes inseriren. (Taf. II, Fig. 1.)

An dieser Stelle muss ich aber gleich erwähnen, dass am obersten Abschnitte des Trommelfells, gerade über dem kleinen Fortsatze in der Ausdehnung von etwas mehr als 1 Mm. die Radiärfasern selten ausserordentlich spärlich gefunden werden und in der Regel sogar ganz fehlen.

Es entspricht diese Stelle dem mittleren Abschnitte der von Odo Shrapnell als membrana flaccida beschriebenen, obersten

Partie des Trommelfells, welche an Grösse sehr variabel, meist auch sehr schlaff gefunden wird [1]).

Anordnung der circulären Fasern.

Wharton Jones und Toynbec, denen sich Anfangs auch v. Tröltsch anschloss, hatten die Meinung, dass die Ringfasern der Propria sich bis an die äusserste Peripherie erstrecken, ja dort gerade am mächtigsten seien. Gerlach lehrte später mit Entschiedenheit, dass an dem periphersten Theile des Trommelfells ganz in der Nähe des Ringwulstes „eine kleine Strecke" gefunden werde, in welcher man immer nur radiäre Fasern, aber keine Kreisfasern zu sehen bekomme.

v. Tröltsch schloss sich später dieser Ansicht Gerlachs an [2]) und auch ich hatte diese Lehre als die einzig richtige anerkannt. Durch die Untersuchung sehr vieler Trommelfelle hatte ich mich aber neuestens überzeugt, dass dieses Verhältniss nicht constant sei, ja selbst die Besichtigung des trockenen Trommelfells „beim Halten gegen das Fenster" oft Gewissheit verschafft, dass die Ringfasern bis zum Annulus tendinosus reichen, was die Mikroskopie für manche, und ich könnte jetzt beinahe behaupten, die bei weitem grössere Mehrzahl der Fälle unwiderleglich feststellt.

Schneidet man an dem mitsammt dem Ringwulste aus seiner Insertion am Knochen ausgelösten Trommelfelle von dem äusseren Abschnitte des Sehnenringes den grössten Theil ringsum vom Trommelfelle weg, so dass nur ein schwacher Theil desselben mit der Membran in Verbindung bleibt, so wird man jene Hindernisse, denen v. Tröltsch die Schwierigkeiten der diesbezüglichen Untersuchung zuschreibt, zum grössten Theile weggeräumt haben. Untersucht man jetzt mit der Lupe, so wird man sich sehr leicht die Ueberzeugung verschaffen, dass

1. die Kreisfasern nur ausnahmsweise nicht ganz bis an den Ringwulst reichen;

---

[1]) Bei der Spärlichkeit der Radiärfasern an dieser Stelle ist es erklärlich, wie sich mitunter bei Anwendung der Luftdouche durch die Tuba Eust. ober dem kleinen Fortsatz ein oder zwei glänzende Bläschen gegen den Gehörgang ausbauchen. Diese Partien sind eben mehr nachgiebig wegen des Mangels der Radiärfasern.

[2]) S. Anatomie des Ohres S. 37.

2. dass aus dem Ringwulste selbst, ganz deutlich wahrnehmbar, Kreisfasern sich entwickeln, welche in sehr spitzem Winkel zu ihm stehen, in ihrem weiteren Verlaufe nach abwärts die Richtung der Circulärfasern einschlagen und zur Bildung der Circulärfaserschichte beitragen. Es sind dies Fasern, die man leicht für Radiärfasern halten könnte, die aber nicht den vollkommen radiären Verlauf haben, und die man bis jetzt ganz übersehen zu haben scheint. Dass aber

3. es ausser Zweifel stehe, dass die Circulärschichte sich zum grössten Theile aus Fasern constituire, welche gleichsam aus der Substanz des Trommelfells selbst entspringen (v. Tröltsch); dass

4. diese Faserzüge in einer geringen Entfernung vom Ringwulste am reichlichsten sind, dort mehr als das Doppelte der Dicke der Radiärschichte beträgt (nach Gerlach beträgt die Dicke der Radiärschichte 0,018''', während die Dicke der Circulärfaserschichte hier 0,026''' betrage), aber schon am zweiten Drittel des Trommelfells wieder rasch an Substanz abnimmt und im centralen Theile, wie schon v. Tröltsch bemerkt, nur mehr als fast homogene Membran mit Andeutungen der Circulärfasern erscheine [1]).

Was im Allgemeinen die Richtung der Faserzüge der Circulärschichte anbelangt, gilt auch von ihnen, was v. Tröltsch von der Richtung der Radiärfasern sagt. Diese circuläre Richtung wird erst durch das Zusammentreffen und Miteinanderverlaufen mehrerer Fasern angedeutet. Am deutlichsten erkennt man dies an der Richtung der obersten Fasern, deren Anfang und Ende man ganz genau übersehen kann. Würde eine solche Faser rings um das Trommelfell verlaufen, müsste sie an demselben Gebilde inseriren, von welchem sie ausgegangen ist; man sieht aber gerade an diesen Fasern, dass sie vom Knorpelgebilde auslaufen und im Ringwulste am selben Trommelfellsegmente, gegen welches sie ihre Richtung nehmen, inseriren. Die obersten Fasern nämlich beschreiben Bogenlinien von weit grösseren Kreisen als die mehr gegen den Centraltheil des Trommelfells gelegenen, weshalb sie

[1]) Diese Anordnung der Kreisfasern ist für die Pathologie der Trommelfellverdickungen von grossem Belange. Sie erklärt, warum solche Verdickungen am häufigsten kreis- oder bogenförmig und zwar meist am äussern und mittleren Drittel des Trommelfells gefunden werden, warum sie in der Regel im Centrum des Trommelfells gar nicht oder viel schwächer vorgefunden werden u. s. w.

in ihrem weiteren Verlaufe einmal das Ende des Trommelfells (Ringwulst) erreichen müssen, während die mehr centralen, als Bogenlinien kleinerer Kreise als das Trommelfell selbst, in ihrer ganzen Ausdehnung am Trommelfelle verbleiben können.

Diejenigen der kreisförmigen Fasern, welche in ihrem Verlaufe das mit den Hammertheilen in Verbindung stehende Knorpelgebilde erreichen, inseriren an diesem sowie die Radiärfasern. Mit dem Hammer selbst stehen gewiss nur äusserst wenige Circulärfasern in directer Verbindung.

Auch die Circulärfasern inseriren an dem meist convexen Theile der äusseren Fläche des Knorpelgebildes vom Trommelfelle. Ober diesem Knorpel verlaufen einige wenige circuläre Fasern in der Membran selbst, scheinen auch hier mit dem Knorpelgebilde in engerer Verbindung zu stehen, und diese wenigen Fasern stützen die Ansicht von Tröltsch's, welcher die Fasern der Circulärschichte ober dem kleinen Fortsatze vor dem Hammerhalse verlaufen lässt.

Ich habe ziemlich oft Fasern von rein bogenförmiger Gestalt in den dem Trommelfelle zunächst gelegenen Partien des Ringwulstes gesehen, und es hat sich mir die Ueberzeugung aufgedrängt, dass, wenn auch nicht immer, doch in vielen Fällen die Circulärfasern schon im Ringwulste sich entwickeln.

Abwärtssteigende Fasern der Membrana propria des Trommelfells.

Meines Wissens haben sämmtliche Autoren, welche sich bis jetzt mit dem Studium des Trommelfells beschäftigten, bloss radiär und circulär verlaufende Fasern in der Membrana propria beschrieben, deren erstere, wie wir gesehen haben, in ihrer Totalität den Eindruck machen, als gehen sie direct vom Ringwulste gegen den Hammer, die letzteren als verliefen sie kreisförmig im Trommelfell.

Ein genaueres Eingehen in die Faserrichtnng dieser Membran belehrte mich jedoch, dass ausser den früher beschriebenen radiären und circulären Fasern noch ein anderes Fasersystem in der Membrana propria des menschlichen Trommelfells vorhanden sei, welche Fasern einen solchen Verlauf nehmen, dass sie sich mit den Fasern der früher besprochenen Kategorien kreuzen. Bei genauer Betrachtung der sorgfältig präparirten Membrana propria, welche man von der Dermis- und Schleimhautplatte gänzlich befreit, aber mit dem Knorpelgebilde des Trommelfells, aus welchem man den Hammer ausgelöst hat, in Verbindung liess, gewahrt man ein

System von Fasern, welche vom oberen Segmente des Ringwulstes entstehen und dicht aneinander gereiht zu beiden Seiten des Knorpelgebildes schief nach unten verlaufend, gegen die Medianlinie des letzteren hinstreben. Sie bilden demnach mit dieser Linie einen nach oben offenen spitzen Winkel, woraus hervorgeht, dass sie sich sowohl mit den Fasern der Radiär- als Circulärschichte kreuzen und zu dem Knorpelgebilde in enger Beziehung stehen. (Taf. II, Fig. 1, *a*.) Der Radiärschichte gehören diese Fasern gewiss nicht an, denn man sieht die Fasern der letzteren bei genauer Einstellung des Mikroskops direct unter den ersteren gegen das Knorpelgebilde hinziehen.

Am hinteren Segmente des Trommelfells sind diese Fasern ungleich zahlreicher als am vorderen entwickelt, an welch' letzterem sie oft kaum spurweise angetroffen werden. Am hinteren Segmente sind sie wieder gegen die Medianlinie des Knorpelgebildes gedrängter und stehen schütterer gegen die Peripherie des Trommelfells hin. Nicht gar selten tauchten während der Untersuchung der Membrana propria Fragmente solcher Fasern auch noch am Centraltheile des unteren Trommelfellsegmentes auf, welche durch ihre Richtung ihr Wesen verriethen.

Diese sämmtlichen Fasern kreuzen sich sowohl mit den Radiär- als Circulärfasern der Membrana propria; sie liegen von allen diesen die Membrana propria constituirenden Fasern am meisten nach aussen unter der Dermisschichte, welch' letztere ganz weggeschafft werden muss, um sie zu Angesicht zu bekommen, und ich will diese Fasern wegen ihres eigenen Verlaufes „abwärtssteigende Fasern der Membrana propria“ nennen.

Dass diese Fasern zur Verstärkung der Membran beitragen, ist einleuchtend; vielleicht geben sie auch den Grund dafür, dass schon im normalen Zustande der Hammergriff von vorne und oben nach hinten und unten steht, und dass er dann im krankhaft entarteten Trommelfelle so häufig nach rückwärts verzogen wird. Da wie früher angegeben, gerade am hinteren Segmente die Fasern reichlicher entwickelt sind, wäre ein solcher Grund plausibel.

Die verschiedenen Platten der Membrana propria stehen unter einander durch sehr zartes, nur bei der Trennung wahrnehmbares Bindegewebe, das auch nur an manchen Stellen vorfindlich ist, in Verbindung. Dagegen haften sie jenen Gebilden fest an, welche aus, im Vergleiche zu ihren eigenen, heterogenen Elementen bestehen, wie am Ringwulste, Knorpelgebilde, der Dermis- und Schleimhautplatte.

C. Die Schleimhautplatte (membrana mucosa, mucous layer) des Trommelfells ist der innerste Ueberzug des Trommelfells, und wie schon früher bemerkt, die unmittelbarste Fortsetzung der Auskleidung der Trommelhöhle. Aehnlich wie bei der

Dermoidschichte findet man das Gewebe um so zarter, je näher dem Centrum des Trommelfells man untersucht.

Am mächstigsten findet man es wieder am oberen Segmente, wo es, so wie bei der äusseren Platte des Trommelfells in beträchtlichen Zügen von der oberen Wand der Trommelhöhle hieher gelangt. Die Schleimhautschichte hat fast dieselben Eigenschaften wie die sonstige Auskleidung der Trommelhöhle. Sie ist zart und besitzt ein Pflasterepithel. Ziemlich entwickelt trifft man die faserigen Gewebselemente der Schleimhautplatte auch an dem periphären Theile des Trommelfells, wohin sie sich von der Schleimhaut der Trommelhöhle fortsetzt.

Im Centrum hingegen wird es viel zarter. Auch hier hängt das Gewebe der Schleimhaut mit der unter demselben, respective nach aussen von ihm, liegenden Kreisschichte der Membrana propria, innig und fest zusammen, so dass es auch bei der Schleimhautplatte sehr schwer gelingt, grössere Stücke von der Membrana propria loszutrennen.

Gerlach beschrieb an der Schleimhautplatte eigenthümliche zottige Gebilde, welche sich „im äusseren Drittheile der unteren und in den beiden äusseren Drittheilen der oberen Trommelfellshälfte“ in nicht unbeträchtlicher Menge vorfinden und die wir besonders bei zarten Kindern schön gefunden haben. Sie erscheinen als eigenthümliche Hervorragungen, die man, wie ihr Entdecker sagt, als Papillen oder Zotten der Schleimhaut ansehen kann.

An Durchschnitten von getrockneten Trommelfellpräparaten sah ich sie gewöhnlich mehr kugelförmig, an frischen Präparaten mehr als fingerförmige Verlängerungen der Schleimhaut, ähnlich den Darmzotten. Den Durchmesser derselben bestimmte Gerlach für die runden auf 0.10 bis 0.12‴, bei einer Länge von 0.12 bis 0.14‴; für die fingerförmigen 0.10 bis 0.12‴ Länge und 0.06‴ bis 0.08‴ Breite.

Der centrale Theil dieser Hervorragungen besteht nach ihrem Entdecker aus gewöhnlichem Bindegewebe, in dem eine oder mehrere Capillarschlingen verlaufen. „An der Peripherie der Hervorragung erscheint dieses Bindegewebe mehr homogen und ist wie die Schleimhaut, mit mehreren Lagen abgeplatteter Epithelialzellen bedeckt.“

Nervenfasern konnte Gerlach in diesen Gebilden nicht nachweisen, was ihn, sowie der Umstand, dass einzelne mit der Schleimhaut nur durch Stiele zusammenhängen, auch geneigt

macht, diese Gebilde mehr als Zotten, denn als Papillen aufzufassen.

Als Fortsetzung der Trommelhöhlenschleimhaut überzieht die Schleimhautplatte des Trommelfells auch alle an dem Trommelfelle, als der natürlichen äusseren Wand dieser Höhle befindlichen Gebilde. Demnach auch den Hammer, so weit er frei in die Höhle hineinragt und die quer von hinten und unten, nach vorne und oben über das Trommelfell und den Hammer hinziehende Chorda tympani, welche durch ein eigenes Loch der hinteren Trommelhöhlenwand herauskommt, um nach ihrem so eben geschilderten Verlaufe durch die Fissura Glaseri wieder auszutreten. (Taf. I, Fig. 2, *ch.*)

Der Schleimhautüberzug am Hammer kommt auf die Weise zu Stande, dass die Schleimhautplatte von der Seite her knapp an ihn herantritt, ihn fest anliegend überkleidet (so weit er nämlich von aussen her nicht von anderen Gebilden umgeben ist) und nach dieser Enveloppirung sich wieder auf das jenseitige Segment des Trommelfelles begibt.

Anders ist es aber mit der Chorda tympani. Würde sich die Schleimhaut, nachdem sie die Chorda eingehüllt hat, weiter aufs Trommelfell fortsetzen, so müsste die Chorda tympani, wenn überhaup das ganze Trommelfell einen festanliegenden Schleimhautüberzug erhalten sollte, mit dem Trommelfelle selbst innig verbunden werden, was jedoch, wie es scheint, vermieden werden sollte.

Die Schleimhaut lauft demnach, nachdem sie die Chorda überzogen, neuerlich auf das obere Ende des Trommelfells zurück, um von da an einen continuirlichen Ueberzug für die ganze Membrana propria abzugeben.

Auf diese Weise kommt die Chorda tympani an dem freien Rande einer Schleimhautduplicatur zu liegen, welche mit dem von aussen her dieser Falte gegenüberstehenden Trommelfelle eine nach abwärts offene Tasche bildet, deren hintere grösser ist als die vordere, an welch' letzterer Zustandekommen auch ein kleines, schon am Annulus tympanicus präformirtes Knochenblättchen (Spina tympanica) einen geringen Antheil hat.

v. Tröltsch, welcher auf diese Taschen zuerst aufmerksam machte, beschreibt die Schleimhautfalten als wahre Trommelfellduplicaturen, in welchen er die eigenthümlichen Fasern der Membrana propria entdeckt haben will. Mir ist es bei der genauesten Untersuchung vieler Trommelfelle vom Menschen und einer bedeutenden Anzahl von Säugethieren, bei welchen man diese Taschen ebenfalls findet, nie gelungen, in diesen Falten Elemente der Membrana propria

nachzuweisen. Wohl sieht man straffes Bindegewebe in grösserer Menge von dem hinteren oberen Abschnitte des Ringwulstes in dieser Falte gegen den Hammer hinziehen (Bochdalek jun.), aber die Fasern der Membrana propria konnte ich nie sehen, weshalb ich auch diese Falten nicht als wahre Trommelfellduplicatur, sondern als einfache Schleimhautfalten ansehen muss.

D. Dentritisches Fasergebilde im Trommelfell. Wenn man das Epithel der innersten oder Schleimhautplatte, so wie die Epidermis der äusseren Schichte des Trommelfells vorsichtig mit einem Pinsel unter Wasser entfernt, mitunter aber auch erst nach Entfernung der ganzen Schleimhautplatte und Dermisplatte des Trommelfells, taucht in diesem ein Organ auf, welches man jetzt bisweilen schon mit freiem Auge, leicht aber bei geringer Vergrösserung besonders am hinteren Segmente des Trommelfells wahrnehmen kann, und welches bis nun von den Anatomen und Mikroskopikern ganz übersehen wurde, obwohl es in der Physiologie des Trommelfelles eine bedeutende Rolle zu spielen scheint. Das Organ ist von sehr variabler Gestalt. Am häufigsten fand ich es in der Form und Ausdehnung, wie ich es in meiner ersten diesbezüglichen Mittheilung [1]) geschildert habe (S. Tafel I, Fig. 5). Es sammeln sich nämlich nahe der Peripherie (*P*), ungefähr in der Mitte des hinteren Segmentes in einer ziemlichen Ausdehnung seine Fasern, welche in ihrem weiteren Verlaufe nach vorne und oben etwas mehr aneinanderrücken, sodann schief am hinteren Segmente aufsteigen, um in einiger Entfernung vom Griffe sich in mehrere Schenkel, gewöhnlich drei (*C*), zu theilen, welche jetzt nach verschiedener Richtung hin streben und deren Fasern sich schliesslich in der Substanz der Membrana propria verlieren, oder besser gesagt, sich mit den Fasern dieser verfilzen [2]). Wegen seines eigenthümlichen Verlaufes nenne ich es: Dentrisches Fasergebilde des Trommelfells.

So wie das Organ mit breiter Basis an der Peripherie begann, so werden die Enden der Schenkel dort, wo sie in die Sub-

---

[1]) Wochenblatt d. k. k. Ges. d. Ärzte 1867. Nr. 1.

[2]) Dass diese Art der Endigung die häufigste sei, ist vielleicht am besten daraus ersichtlich, dass ich durch diese eigenthümlichen dreizackigen Ausläufer bestimmt wurde, nach dem Organe weiter zu suchen. Bei meinen Studien über die mikroskopische Beschaffenheit des Trommelfells hatte ich nämlich schon früher zu wiederholten Malen an der bezeichneten Stelle bei der Untersuchung der Membrana propria in der genannten Richtung straffes Gewebe auslaufen gesehen, welches immer wieder diesen Dreizack zeigte. Anfänglich weniger beachtet, fiel es mir doch durch die Häufigkeit auf, und bei der weiteren Verfolgung zeigte sich das Gebilde in seiner Totalität.

stanz der Membrana propria eingreifen, ebenfalls durch Auseinanderweichen der Fasern etwas breiter.

Schon in der vorläufigen Anzeige bemerkte ich: „Es scheint aber, als wäre dies noch nicht das Ganze (Organ). Wenigstens sehe ich an manchem Trommelfelle, das ich zu diesem Zwecke präparirte, noch Rudimente von Gebilden, die dasselbe Aussehen haben und auch aus denselben histologischen Elementen zu bestehen scheinen. In solchen Fällen lauft dann meist der gegen das untere Segment hinstrebende Schenkel in Form eines Bogens um das Ende des Hammergriffes herum, theilt sich im Verlaufe, und setzt sich mit seinen Ausläufern bis auf das vordere Segment fort.“

Bei den seit jener Zeit stattgefundenen Untersuchungen hat sich die Richtigkeit des Gesagten immer mehr herausgestellt, und an einem Präparate, das in (Taf. I, Fig. 6) naturgetreu abgebildet ist, scheint das Organ in seiner vollkommensten Entwicklung vorzuliegen.

Das Präparat ist dem Trommelfelle eines jugendlichen Individuums entnommen und zeigt, dass das in Rede stehende Organ sich nahezu über das ganze Trommelfell ausbreitet, obgleich der grösste Theil desselben doch dem hinteren Trommelfellsegmente angehört. Man sieht ferner, dass seine Faserzüge nicht immer an dem äussersten peripheren Theile, sondern auch an anderen Stellen des Trommelfells auftauchen, nach verschiedenen Richtungen ausgreifen, um schliesslich wieder im Trommelfelle selbst zu inseriren. Im weiteren Verlaufe stossen die Fasern des einen Zuges mit denen eines anderen zusammen, biegen dann plötzlich um, um fortan in parallelen Zügen und neben einander eine Strecke weit zu verlaufen und später sich wieder zu separiren, oder die Fasern der verschiedenen Züge greifen so in einander, dass sie sich auf mehr weniger regelmässige Weise verflechten, um sich dann an einem bestimmten Rayon der Membrana propria in dieser zu verlieren.

Es folgt daraus, dass dieses Organ einen unregelmässigen Verlauf hat und dass je nach diesem manche Partien des Trommelfells gar nichts, andere viel davon zeigen werden, so wie, dass dadurch die Faserzüge der Membrana propria an den verschiedensten Stellen und in den verschiedensten Richtungen gekreuzt werden, wodurch bei Besichtigung unter der Lupe eine sehr abwechselnde Zeichnung, je nach dem das eine oder andere Stück ins Sehfeld kommt, erscheinen müsse.

In meiner „vorläufigen Mittheilung“ (a. a. O.) gab ich an: „Das Gebilde liegt zwischen der Circulär- und Radiärfaserschichte der Membrana propria. Die Fasern der ersteren sieht man, falls das Gebilde von der Circulärschichte aus besehen wird, sehr schön über dasselbe hinweggehen. Wird die Ringfaserschichte von der Circulärfaserschichte unter Wasser präparirt, bleibt das Organ meist an der Radiärfaserlage haften.“ Bei den fortgesetzten Untersuchungen habe ich mich überzeugt, dass die Züge in ihrem Verlaufe gegen das Centrum hin, oft bloss von der Schleimhautplatte des Trommelfells bedeckt sind, also mit ihrem centralen Theile der ganzen Membrana propria von innen her anhaften, während die peripheren Theile des Organes immer zwischen der circulären und radiären Lage der Propria eingebettet erscheinen.

Da die circulären Fasern von der Peripherie gegen das Centrum in der Membrana propria an Zahl abnehmen, ist ein solches Verhältniss in der Lage des Organes leicht einzusehen.

Falls die Schleimhautplatte allein das Organ bedeckt und man dasselbe mit ihr von der Membrana propria wegpräparirt hat, sieht man auch bei entsprechender Lage die Gefässe der Schleimhautschichte über das Organ wegziehen.

Dem Wesen nach besteht dieses Organ aus straffem Bindegewebe. Es setzt sich aus Fasern zusammen, welche mit denen des sehnigen Gewebes sehr viel Aehnlichkeit haben. Es verräth sich diese ihre Beschaffenheit nicht allein bei der Besichtigung des ganzen Organs, sondern auch bei Untersuchung kleinerer, aus dem Ganzen genommener Stücke.

Wenn man nämlich das Gebilde von dem unterliegenden Gewebe — was gar nicht schwer ist, indem es bloss mit den Enden seiner verschiedenen Ausläufer etwas fester mit jenem Gewebe verfilzt ist, während der Hauptzug desselben nur sehr lose anhaftet — loslöst, so geschieht es nicht selten, dass einzelne rudimentäre Faserzüge solcher Ausläufer vom Hauptgebilde abreissen und in derselben Richtung, in welcher das Ganze verlief, ausstrahlen. An solchen Rudimenten nun erkennt man gar deutlich die Beschaffenheit der Fasern selbst, so wie man bei der Reaction mit Essigsäure zwischen diesen Fasern auch die eigenthümlichen Bindegewebskörperchen eingelagert findet, wie man sie in der Membrana propria sieht.

Die eigenen Faserzüge dieses Organes geben sich am schönsten unter dem Polarisations-Apparate zu erkennen, wo sie in hellgefärbten Zügen gegenüber dem anderen Gewebe erscheinen.

Dieses Organ hat wahrscheinlich die Bestimmung mitzuhelfen, das zu straff nach aussen oder innen, sei es durch den Luftdruck, sei es durch Muskelwirkung, gespannte Trommelfell wieder in seine natürliche Lage zurückzuführen, oder auch von vornherein seine zu straffe Spannung zu behindern. Insoferne kann man es, obwohl die musculöse Natur desselben nicht nachgewiesen ist, vielleicht doch in seiner physiologischen Wirkung als einen Abspannungsapparat auffassen.

Eine analoge physiologische Bedeutung wird doch im Thierreiche Gebilden von ähnlicher Beschaffenheit oft vindicirt, bei manchen derselben steht eine solche Function ganz ausser Zweifel, und namentlich beim Trommelfelle fühlt man sich um so mehr gedrängt, einer solchen Anschauung zu huldigen, als man bis jetzt eigentlich kein Organ kennt, welches diesem eben genannten Zwecke ausschliesslich dienen würde. Möglicherweise ist es aber bloss zur Verstärkung der Membran da, und müssen weitere Untersuchungen und Beobachtungen darüber Licht verbreiten. Hier genügt es, auf das Vorhandensein dieses Organs aufmerksam gemacht zu haben.

IV.

Verbindung des Hammers mit dem Trommelfell.

Schon aus dem bis jetzt Gesagten leuchtet es ein, dass die Anschauung, welche über die Verbindung des Hammers mit dem Trommelfell bis nun herrschte, in jedem Falle eine unrichtige war. Die Ansicht als stäcke der Hammer gleichsam in einem Schlitze der Membrana propria, und als setzten sich die Fasern der letzteren unmittelbar an dem Hammer fest, ist ganz und gar unrichtig. Die Fasern der Membrana propria inseriren zum grössten Theile am Knorpelgebilde des Trommelfells, dieses setzt sich erst mit dem Hammer in Verbindung, und diese Verbindung wollen wir genauer untersuchen.

Betrachtet man nun das obere Ende des Hammergriffes gleich nachdem man ihn aus dem Trommelfelle auslöste, so sieht man, dass der kleine Fortsatz in der grösseren Anzahl von Fällen

vollkommen glatt mit einem sehr dünnen Häutchen überzogen, in anderen Fällen sogar von einer ziemlich dichten Knorpellage bedeckt ist, sowie, dass auch an dem äusseren Drittel die Griffflächen ganz glatt gefunden werden. An den Griffflächen, welche wohl glatt erscheinen, konnte ich nie einen Knorpelüberzug sehen, aber am kleinen Fortsatze sah ich öfters ein Häutchen befestigt, welches dem Fortsatze fest anhaftete, und an der freien Fläche mit Knorpelzellen belegt erschien.

An dem kleinen Fortsatze lässt sich dieser Knorpelüberzug, kurz nachdem man den Hammer ausgelöst hat, mit einer Nadel leicht als continuirliches Gebilde abheben, wo es sich dann, gleichsam als negativer Abdruck des Fortsatzes, in Form einer kleinen Kappe repräsentirt.

Vermittelst der Bindegewebskapsel, welche das Knorpelgebilde des Trommelfells umgibt (S. S. 24), ist dieses Gebilde an seinem Rande überall mit dem Hammer in Verbindung gesetzt. Der übrige Theil des Hammergriffes, der vom Knorpelgebilde nicht mehr erreicht wird, ist dann bloss von der inneren oder Schleimhautplatte des Trommelfells, welche ihm fest angeheftet ist, überzogen. An der vorderen Grifffläche ragt die Schleimhaut viel mehr gegen die äussere Kante hin, als an der hinteren, an welch' letzterer sich von der eigentlichen Substanz des Trommelfells mehr vorfindet.

Das Verhältniss zwischen dem Hammergriffe, dem Knorpelgebilde und der Schleimhautplatte lässt sich am besten studiren, wenn man den Hammer aus dem Trommelfelle so auslöst, dass das Knorpelgebilde mit der Schleimhaut so viel als möglich unversehrt in Form einer Tasche zurückbleibt. Zu diesem Behufe ist es zweckmässig ober dem kleinen Fortsatze, am Hammerhalse, durch einen circulären Schnitt die Weichtheile des Trommelfells bis hart an den Knochen zu trennen und durch vorsichtiges Präpariren von oben nach abwärts, die Gebilde rings um den Hammer loslösend, diesen selbst herauszuheben. Dabei hat man dann an den beiden oberen Drittheilen zumeist nur an den inneren zwei Dritteln der Griffflächen die Schleimhaut und am ganzen unteren Drittheile des Griffes stärkere Adhäsionen zu trennen, während an dem äusseren Drittel der Griffflächen im oberen und mittleren Drittheile des Griffes höchstens hin und wieder sehr leichte Adhäsionen bestehen, die den Knochen nur sehr lose mit den übrigen Gebilden vereinigen.

Bei dieser Präparation wird man sich auch überzeugen, dass, wenn ein Rest der Sehne des Musc. tensor temp. noch am Knochen vorfindlich ist, diese sich sehr leicht aus ihrem Schleimhautüberzug auslösen lasse, wo dann der Ueberzug als Scheide mit der Schleimhautplatte des Trommelfells in Verbindung bleibt, während die Sehne selbst am Knochen haftet.

Nachdem der Hammer nun ausgelöst ist, kann man sich durch senkrecht auf die Längsaxe der Tasche geführte Schnitte Präparate machen, und diese unter dem Mikroskope studiren.

Sehr gut kann man auch das Verhältniss kennen lernen, wenn man, während der Hammer noch mit dem Trommelfelle in Verbindung ist, mit einer starken Scheere das Trommelfell mit sammt dem Hammer durch einen senkrecht auf die Längsaxe des Griffes geführten Schnitt mit einem Schlage durchtrennt und die Schnittfläche unter der Lupe studirt.

Bei der wie früher geschilderten Verbindung der Hammertheile mit den Trommelfellgebilden steht nun der ganz glatten oder auch überknorpelten Knochenfläche das knorpelige Gebilde gegenüber. Die Gebilde sind am Rande ihrer knorpelglatten Flächen, wie oben gesagt, vermittelst einer Bindegewebskapsel in Verbindung, welche noch hin und wieder durch darüber wegstreichende Faserzü ge verstärkt wird.

Zwischen beiden glatten Flächen befindet sich synoviaartige Flüssigkeit, und demnach haben wir alle jene Attribute, welche eine Verschiebung der in diese Verbindung eingehenden Hammertheile ermöglichen. Demnach ist auch die Verbindung zwischen dem obersten Theile des Hammergriffes und Trommelfell nicht nur keine stramme, wie man das bis jetzt immer beschrieb, sondern es befindet sich hier eine Vereinigung, welche eine Bewegung der gegenüber stehenden Gebilde möglich macht, und es ist einzelnen Hammertheilen vermittelst der Thätigkeit des M. tensor tympani möglich, eine Bewegung für sich allein, wenn auch in geringem Masse auszuführen, ohne dass die allernächsten Theile des Trommelfells diese Bewegung mitmachen müssten.

Selbstverständlich will ich hier nur auf die theilweise Discontinuität zwischen Trommelfell, resp. Knorpelgebilde, und Hammer aufmerksam gemacht haben, und die endgiltige Entscheidung, ob diese Verbindung eine wirkliche Gelenksverbindung sei oder nicht, den Physiologen vom Fache überlassen. Die Discontinuität beginnt übrigens schon ober dem kleinen Fortsatze, wo der Zwi-

schenraum zwischen Hammerhals und Trommelfell am grössten gefunden wird.

Ich habe zu wiederholten Malen bei genauerer Untersuchung zwischen dem obersten Ende des Hammergriffes und der inneren Fläche der Knorpelscheibe eine ziemlich stramme Bindegewebsverbindung nachweisen können. Möglicher Weise dient dieses Bindegewebe als Befestigungsband, gleichsam als ein Ligamentum teres. Andererseits aber lässt sich nicht leugnen, dass auch an anderen Stellen längs der Kante des Hammers mitunter kleine zarte Bindegewebsfäden, durch welche der Hammer dem Trommelfelle anhaftete, gefunden wurden. Ob diese Elemente pathologisch oder physiologisch sind, lässt sich mit Gewissheit nicht bestimmen, wir würden uns jedoch viel eher für das erstere entscheiden, weil sie häufiger nicht nachweisbar waren, und wenn vorhanden, auch nicht immer an denselben Stellen gefunden wurden. Auf welche Weise die Schleimhautplatte von innen her den Hammer überzieht, wurde bereits früher geschildert, und dass die Dermisschichte nicht, wie man bis jetzt allgemein glaubt, von aussen her die alleinige Decke für den Hammer bildet, leuchtet von selbst ein, indem auf sie erst das Knorpelgebilde mit den an diesem inserirenden Fasern der Membrana propria folgt.

V.

Gefässe des Trommelfells.

Im Verhältniss zu seiner Zartheit besitzt das Trommelfell einen erstaunlichen Gefässreichthum. Es bezieht seine Ernährungsflüssigkeit hauptsächlich aus zwei Gefässen, deren eines gleichzeitig die Aufgabe hat, die Gebilde des äusseren Gehörganges mit Blut zu versehen, ein Aestchen der Art. maxillaris interna ist und als art. auricularis profunda beschrieben wird, deren anderes sich aus den Schleimhautgefässen der Trommelhöhle entwickelt (art. tympanica), von manchen Anatomen sogar als das Hauptgefäss des Trommelfells beschrieben wird, und sich hauptsächlich aus einem Ramus tympanicus der Art. stylo-mustoidea und aus kleineren Zweigchen, welche aus der Art. auricularis profunda durch die Glaser'sche Spalte in die Trommelhöhle gelangen, zusammensetzt.

Diesen zwei Ursprungsquellen entsprechend verästigen sich auch die Gefässe des Trommelfells in jenen Schichten der Membran, welche gleichsam als Fortsetzung jener Gebilde aufzufassen sind, in welchen die Arterien verlaufen, bevor sie ihren letzten

Bestimmungsort (das Trommelfell) erreichen, d. h. die Gefässe, welche aus dem äusseren Gehörgang kommen, in der Dermisschichte, diejenigen, welche aus der Schleimhaut der Trommelhöhle kommen, in der Schleimhautplatte des Trommelfells. Beide bilden in ihren betreffenden Substraten Gefässnetze, welche durch die fibröse Platte des Trommelfells, in welcher man bis jetzt noch keine Gefässe wahrnehmen konnte, von einander getrennt sind und nur an der Peripherie unter einander in Verbindung stehen.

Arnold, Sömmering, Gerlach und Rüdinger haben bis jetzt die treuesten Abbildungen der Trommelfellgefässe geliefert. Während aber die ersteren die Hauptzweige der Trommelfellarterien von der Trommelhöhle aus auf die Schleimhautplatte des Trommelfelles übertreten lassen, entwickeln sich nach der Angabe der Letzteren, denen ich mich, so wie v. Tröltsch, nach den Beobachtungen sowohl am Trommelfelle des Lebenden als auch an injicirten Präparaten vollkommen anschliessen muss, die Hauptzweige aus den Gefässen des äusseren Gehörganges, von dessen oberer Wand in der Regel ein grösserer Arterienzweig sich auf das Trommelfell herab fortsetzt, sowie vom Sulcus tympanicus her kleinere Arterienzweigchen vom äusseren Gehörgang in der ganzen Umgebung des Trommelfells auf das letztere übertreten.

Das von der oberen Gehörgangswand auf das Trommelfell übergetretene Aestchen läuft in der Gegend der äusseren Kante des Griffes längs desselben nach abwärts bis ans Centrum des Trommelfells. Schon während dieses Verlaufes gibt es zahlreiche radiär verlaufende Zweigchen ab, so wie es sich auch schliesslich in ebenso verlaufende Gefässchen auflöst, welche an der Peripherie in ein feines Capillarnetz übergehen, das auch mit den aus dem Sulcus tympanicus herantretenden feinen Gefässen in Verbindung steht.

Aus diesem peripheren Capillarnetze nehmen die Venen des Trommelfells ihren Ursprung, welche das Blut zurückführen. Nach Gerlach sind die Venen so angeordnet, „dass eine Arterie von zwei Venen begleitet ist, welche nur durch ziemlich sparsam vorhandene capillare Verbindungsäste unter einander communiciren.“ Im Centrum des Trommelfells sammeln sich sämmtliche kleinere Venen und laufen als zwei mit einander in Verbindung stehende grössere Venenäste, welche die in der Gegend der äusseren Griffkante herabsteigende Arterie in die Mitte nehmen, nach aufwärts, um sich, nachdem sie auch die Venen, welche sich

aus den Gefässen des Sulcus tympanicus entwickeln, aufgenommen haben, mit den Venen des äusseren Gehörganges in Verbindung zu setzen.

Unter dem Mikroskope konnte ich einige Male sehr deutlich die kleinen Aestchen sehen, welche von den Gefässen der Dermisschichte zu dem Knorpelgebilde des Trommelfells hinziehen. Sie scheinen am oberen Ende kranzartig um dasselbe herum zu laufen, während sie am unteren Abschnitte einen mehr unregelmässigen Verlauf zeigen.

Auch die Erscheinungen am Krankenbette berechtigen zur Annahme eines solchen Gefässverlaufes. Wenigstens sah ich öfters, dass das obere Ende des Knorpelgebildes von einem zarten rothen Gefässkranze umgeben war, in dessen Mitte man das meist hervorragende Stück des Knorpelgebildes (früher kleinen Fortsatz) genau unterscheiden konnte.

Die Gefässe der Schleimhautschichte des Trommelfells stammen aus der Schleimhaut der Trommelhöhle. Gerlach hat dieselben einmal isolirt dargestellt, indem er nach Unterbindung der beiden Aa. vertebrales von beiden inneren Carotiden aus das Gehirn injicirte. Die Füllung des inneren Trommelfellnetzes, glaubt Gerlach, erfolgte in diesem Falle durch Anastomosen zwischen der Art. auditiva interna und den Arterien der Trommelhöhle.

Nach Langer gibt jedoch die Carotis interna selbst kleine Zweigchen an die Schleimhaut der Trommelhöhle und es wäre demnach eine directe Füllung dieser Gefässe bei der Injection der Carotis internae leicht möglich.

In dem Falle Gerlach's waren die Gefässe des äusseren Netzes ganz leer, und nur der peripherische Gefässkranz war gefüllt, was nach Gerlach als Beleg dafür dient, dass das äussere und das innere Gefässnetz des Trommelfells nur an der Peripherie vermittelst des dort vorhandenen Gefässnetzes anastomosiren.

Das innere Gefässnetz des Trommelfells ist ein reines Capillarnetz (Gerlach). In dieses Netz löst sich eine Arterie auf, welche aus der Trommelhöhle stammt, und so wie in der äusseren Schichte des Trommelfells parallel mit dem Hammergriffe herabläuft.

Nach Rüdinger entwickeln sich die Venen aus dem Capillarnetze der Schleimhautplatte auf dieselbe Art, wie die Arterien sich darin verbreiten. Sie haben anfänglich eine radiäre Anordnung und ziehen dann an den Seiten des Hammergriffes, wo sie die Venen des letzteren aufnehmen, nach oben, sowie

sie an dem Ringwulste einen starken Venenkranz bilden. An dem oberen Rande des Trommelfells, nach aussen und rückwärts vom Hammerhalse, vereinigen sich die Venen, die im Trommelfellringe ein Netz bilden, mit den am Hammergriffe emporsteigenden, um nach dem hinteren Theile des äusseren Gehörganges zu gelangen.

Vom ganzen äusseren Ohrtheil, somit auch vom Trommelfell, fliesst das venöse Blut in die vorderen Ohrblutadern (venae auriculares anteriores), in die obere Ohrblutader (Vena auricularis superior), welche sich wieder in die Vena temporalis ergiesst, dann in die Vena auricularis inferior, welche das Blut in die grosse Halsblutader zurückführt.

Die Schleimhautfalten, welche von Tröltsch zuerst an der inneren Fläche des Trommelfells beschrieb (hintere, vordere Tasche), sind ebenfalls von zahlreichen Gefässen durchzogen, welche sowohl mit den Gefässen des Hammergriffes als auch mit denen des Sulcus tympanicus in Verbindung stehen.

So wie sämmtliche Gebilde des Gehörorganes, scheint auch das Trommelfell bei Neugebornen und jungen Individuen gefässreicher zu sein, als bei Erwachsenen. Überhaupt berechtigt die klinische Beobachtung über das Entstehen und den Verlauf mancher Krankheitsprocesse beim Neugebornen einigermassen zu der Annahme, dass die Gefässe, besonders des äusseren Ohrtheiles, im Foetus und Neugebornen in ihrem Verlaufe manche Verschiedenheiten von denen im Erwachsenen darbieten. Ich erinnere hier nur an das oft rapide Auftreten der Gangrän der Weichtheile des äusseren Gehörganges und der Muschel bei manchmal unter verhältnissmässig sehr mässigen Erscheinungen auftretenden Entzündungsprocessen im äusseren Ohrtheile etc. Diese Frage ist des eingehenden Studiums werth und gedenke ich, sobald es Zeit und Umstände erlauben, mich demselben zu widmen.

In den frischen Leichen Neugeborner wird in der Regel das Trommelfell, so wie die Trommelhöhlenschleimhaut sehr schön injicirt gefunden; solche natürliche Injectionen können dadurch, dass man das Präparat in sehr verdünnte Schwefelsäure legt, durch längere Zeit gut erhalten werden und eignen sich vorzüglich für das Studium der Trommelfellgefässe.

Aus dem Zusammenhange der Trommelfellgefässe mit denen des äusseren Gehörganges ist es erklärlich, warum beim Drucke auf die Weichtheile des letzteren, namentlich an dessen hinterer Wand, das Blut zumeist in den längs des Hammergriffes herabsteigenden Gefässen des ersteren staut, wo dann diese Gefässe in Form rother Streifen in der Gegend des Hammers erscheinen; warum bei Hyperämie des Trommelfells meist auch in dessen nächster Nähe die Haut des äusseren Gehörganges einen rothen Hof zeigt; warum bei Entzündung des Trommelfells der äussere Gehörgang, und umgekehrt, so leicht participirt u. s. w.

Da die grössten Gefässe längs des Hammergriffes und an der Peripherie des Trommelfells verlaufen, ist es erklärlich, wie bei allen Reizungszuständen, selbst beim einfachen Ausspritzen des äusseren Gehörganges, gerade an diesen Stellen die stärkste Injectionsröthe zum Vorscheine kommt.

Die Lymphgefässe des Trommelfells scheinen mit den Drüsen am oberen Ansatze des Sternocleidomastoïdeus in Verbindung zu stehen. (Langer.) Thatsächlich schwellen bei Entzündung des Trommelfells die Drüsen in der Grube zwischen dem aufsteigenden Aste des Unterkiefers und dem Warzenfortsatze am leichtesten und stärksten an.

VI.

Nerven des Trommelfells.

So wie die Gefässe des Trommelfells in dessen Dermis- und Schleimhautplatte verlaufen und man bis jetzt in der fibrösen Platte noch keine Gefässe nachweisen konnte, ebenso verbreiten sich die Nerven des Trommelfells bloss in der Dermis- und Schleimhautschichte, während die Membrana propria nervenlos gefunden wird.

Uebrigens verhält es sich mit den Nerven des Trommelfells analog den Gefässen; sie sind viel mächtiger in der Dermisschichte als im Schleimhautüberzuge entwickelt, ja von Tröltsch gibt sogar an, in der letzteren „so wenig wie in der Membrana propria je Nervenfasern gefunden zu haben.“ Hingegen beobachtete Gerlach und ich einigemal feine Nervenfasern in der Schleimhautschichte, von welchen Gerlach angibt, dass sie keine dunklen Contouren besassen, also zu den marklosen Nervenfasern gehören.

Jedenfalls zeichnet sich die Dermisschichte im Verhältniss zur Schleimhautschichte durch einen grösseren Nervenreichthum aus, und soll nach von Tröltsch dieses Verhalten der Nerven im Trommelfell zumeist die Ursache sein, „dass Oberflächen-Entzündungen des Trommelfells stets sehr schmerzhaft sind, dagegen an der Schleimhautplatte die bedeutendsten Veränderungen stattfinden können, ohne dass der Patient je über Ohrenschmerzen zu klagen hätte“.

Die Nerven des Trommelfells entwickeln sich aus dem Nervus tympani, einem Zweige des N. temporalis superficialis vom dritten Aste des Trigeminus. Der Nervus tympani zieht, wie die Hauptgefässe, in der Haut von der oberen Gehörgangswand auf das Trommelfell, gibt in der Höhe des oberen Endes vom Knorpel-

gebilde des Trommelfells bereits kleine Aestchen ab, zieht dann längs des Griffes nach abwärts, wo er öfters auch noch unter dessen Ende zu verfolgen ist, und löst sich dann in feine Reiserchen auf.

Von Tröltsch, welcher zur Darstellung der feineren Nerven am Trommelfelle, so wie nach ihm Gerlach, Natronlösung benützte, fand auch einmal ein Nervenästchen vom Gehörgange auf den unteren hinteren Theil des Trommelfells übergehen. Wirkliche Endigungen der Nervenzweigchen im Trommelfelle konnte man bis jetzt nicht wahrnehmen, dagegen gibt Gerlach an, einmal „eine nicht zu verkennende Theilung einer Primitivröhre" gesehen zu haben. In neuester Zeit habe ich an einem Präparate, das auch Herr Prof. Wedl sah, eine ähnliche Beobachtung gemacht.

VII.

Farbe, Glanz und Wölbung des normalen Trommelfells am Lebenden.

Da es uns hier auch interessirt eine Schilderung vom menschlichen Trommelfelle am Lebenden zu geben, so erscheint es uns geboten, alle jene Gebilde, welche im gesunden Zustande des Hörorgans ausser der Beleuchtungsart auf die Färbung der Membran einen Einfluss zu üben im Stande sind, und wodurch dann seine Mischfarbe entsteht, etwas näher ins Auge zu fassen.

Selbstverständlich muss hier vor allem die Beschaffenheit des äusseren Gehörganges berücksichtigt werden. Bei der winkligen Knickung der Gehörgangsaxe einerseits, bei der grossen Unebenheit seiner Wandungen im allgemeinen andererseits, ist es wohl nicht anders denkbar, als dass die zur Beleuchtung des Trommelfells eingeworfenen Lichtstrahlen, je nach der Verschiedenheit der eben berührten anatomischen Vorkommnisse, verschiedene Reflexionserscheinungen machen müssen, und es ist gewiss nicht zu leugnen, dass auf diese Weise das eingeworfene Licht durch diese Verhältnisse auf die verschiedenste Weise alterirt werden müsse, was endlich, indem es zur Beleuchtung des Trommelfells dient, die Färbung dieser Membran, wie sie dann unserem Auge erscheint, beeinflussen muss. Je nach dem grösseren oder gerin-

geren Blutreichthum in den Weichtheilen des Gehörganges und der durch diese Blutansammlung bedingten mehr weniger röthlichen Färbung der Weichtheile muss schon die Färbung des Trommelfells modificirt werden, und es ist eine den Beweis dieser Thatsache herstellende Erscheinung, dass man dem Trommelfell in toto gleichsam unter seinen Augen während der Untersuchung einen von dem beim Beginne der Untersuchung vorgefundenen verschiedenen Farbenton beibringen kann, wenn man einen verhältnissmässig grossen Ohrtrichter bis über die Verbindungsstelle des knorpeligen Theiles des Gehörgangs mit dem knöchernen einführt, und mit demselben auch nur einen mässigen Druck auf die Gehörgangsgebilde übt. In der Tiefe entsteht sodann eine durch Blutstauung erzeugte Röthe der Weichtheile des Gehörganges und abgesehen davon, dass die grösseren Gefässe auch des Trommelfells sich injiciren, bekommt dasselbe auch an jenen Stellen, wo es keine Gefässinjection zeigt, einen mehr lividen Farbenton.

Bei sehr blutreichen Individuen mit zarter Auskleidung des äusseren Gehörganges, wo derselbe dann auch gewöhnlich stark geröthet ist, zeigt das Trommelfell demnach auch meist eine mehr livide Färbung.

Was hier beispielsweise von dem Einflusse der Röthung der Gebilde des Gehörganges gesagt ist, muss selbstverständlich mutatis mutandis auch auf andere Verhältnisse im Gehörgange seine Anwendung finden.

Der Farbenton des Trommelfells wird von Seite des äusseren Gehörganges auch noch in so ferne beeinflusst, als die verschiedenen Unebenheiten, die sich an seinen Wandungen vorfinden, auch den Eintritt der Lichtstrahlen, namentlich das Beleuchten mancher Partien des Trommelfells behindern, wodurch dann einzelne Stellen lichter, andere dunkler erscheinen müssen. Am auffallendsten zeigt sich dieses Verhältniss, wenn man im allgemeinen bei Besichtigung vieler Trommelfelle einen Vergleich zwischen dem vorderen und hinteren Segmente anstellt. Das Letztere zeigt sich dann im Durchschnitte viel lichter, da das vordere Segment wegen der fast constanten Wölbung der vorderen Gehörgangswand dem eingeworfenen Lichte weniger zugänglich ist, und demnach auch dunkler erscheinen muss, während an der hinteren Wand, die fast immer glatt und eben ist, die eingeworfenen Lichtstrahlen auch das Beleuchtungsobject leichter erreichen.

Von den Gebilden, welche jenseits des Trommelfells liegen und welche je nach ihrer Entfernung von der Membran einen mehr oder weniger bedeutenden Einfluss auf deren Färbung haben, kommen bei natürlichem Zustande des Gehörorgans besonders jene an der inneren Wand der Trommelhöhle in Betracht. Die näher gelegenen wie die an der inneren Fläche befindlichen von Tröltsch beschriebenen Taschen, die Chorda tympani etc., gehören gleichsam wegen ihrer engen Verbindung mit der Membran zu ihr selbst und brauchen hier nicht näher besprochen zu werden.

Was den Einfluss der Gebilde der inneren Trommelhöhlenwand auf die Färbung des Trommelfells anbelangt, wird derselbe ausser von der Stellung und von dem verschiedenen Grade der Transparenz, welche dem Trommelfelle je nach seiner individuellen, mehr oder weniger zarteren Beschaffenheit zukommt und welcher es mit sich bringt, dass die jenseits von ihm liegenden Gebilde auch mehr oder weniger beleuchtet werden können, demnach auch mehr oder weniger sichtbar werden, hauptsächlich noch bestimmt von der Form der jenseits der Membran folgenden Theile, ihrer Eigenfarbe, der geringeren oder grösseren Entfernung derselben vom Trommelfelle etc.

Das Promontorium an der inneren Trommelhöhlenwand liegt fast mit seiner ganzen convexen Oberfläche dem Trommelfelle gegenüber, und gerade das Promontorium bietet, an verschiedenen Schläfebeinen untersucht, mannigfache Verschiedenheiten in Form und Ausdehnung. Die Convexität seiner gegen das Trommelfell gerichteten Fläche ist bald stärker, bald geringer, was selbstverständlich die Farbe des Trommelfells, so lange es seine normale Durchsichtigkeit besitzt, auf die verschiedenste Weise alteriren muss. Demnach wird uns das Promontorium bei der Untersuchung einmal in Form eines kleinen verwaschenen, gelbröthlichen Fleckes am Trommelfell durchschimmern, ein anderes Mal, weil es mit einem grossen Segmente seiner convexen Oberfläche dem durchsichtigen Trommelfelle sehr nahe steht, die Farbe desselben in seiner Totalität sichtbar beeinflussen etc., wie dies ohnehin von anderen Autoren schon demonstrirt wurde.

Was hier vom Promontorium des Weiteren ausgeführt wurde, gilt selbstverständlich auch von den übrigen jenseits des Trommelfells in der Trommelhöhle befindlichen Gebilden, von welchen diejenigen, welche das Licht kräftig zu reflectiren im Stande sind, bei günstiger Stellung sogar bis zu Kenntlichkeit ihrer feineren

Formen durch das Trommelfell hindurch sichtbar werden, wie dies z. B. nicht gar so selten mit dem unteren Ende des abwärtssteigenden Schenkelchens vom Amboss der Fall ist.

Es ist gewiss bei genauer Kenntniss der Anatomie des Hörorgans unschwer sich begreiflich zu machen, auf welche Weise die Farbe des Trommelfells durch die verschiedenen Vorkommnisse modificirt werden muss, und deshalb wollen wir hier nicht länger verweilen und lieber in Kürze Farbe, Glanz und Wölbung schildern, wie man sie am normalen Trommelfelle beim Menschen findet.

Bei direktem Sonnenlicht erscheint das normale Trommelfell weisslich-grau, mit mattem Glanze, und zwar an seinen dichteren Stellen lichter, an den dünneren dunkler. Ebenso findet sich auch das hintere Segment gewöhnlich etwas lichter gefärbt. Diese weisslich-graue Farbe des Trommelfells ändert ihren Ton je nach der Art des zur Beleuchtung verwendeten Lichtes, und da selbst die Farbe der Sonnenstrahlen verschieden sein kann, wird auch das Weissgrau des normalen Trommelfells selbst bei directer Sonnenbeleuchtung verschiedene Nuancen zeigen können.

In diesem weissgraulichen Grunde fällt vor allem ein von vorn und oben nach hinten und unten bis etwas über das Centrum herab und nahezu in der Mitte des Trommelfells (gewöhnlich etwas mehr in der vorderen Hälfte) verlaufender, ziemlich breiter, weissgelblicher Streifen auf, den man bis jetzt allgemein als Contour des äusseren Randes vom Griff, Hals und kleinen Fortsatz des Hammers ansah, welcher aber zumeist, wie es jetzt feststeht, von dem Knorpelgebilde herrührt, welches sich im Trommelfelle eingelagert findet, und das auch mit den Fasern der Membrana propria Verbindungen eingeht. Da, wie wir früher gesehen haben, das Knorpelgebilde breiter ist als die äussere Kante des Hammers, ist es auch erklärlich, warum dieser Streifen im Trommelfelle breiter erscheint. Bei genauerer Besichtigung dieses gelblichen Streifens erkennt man die oberflächliche Form des Knorpelgebildes, namentlich springt das dem kleinen Fortsatze entsprechende, stark in den Gehörgang hineinragende, obere Ende desselben stark ins Auge, und da dem Hammerhals kein Knorpelgebilde entspricht, er auch tiefer liegt, ist dieser auch weniger deutlich sichtbar.

Ausser dem eben beschriebenen weissgelblichen, vom Knorpelgebilde und dem Hammer herrührenden Streifen fällt dann zumeist ein unregelmässig scheibenförmiger roth- oder weissgelb-

licher Fleck auf, welcher von dem mehr weniger deutlich durchschimmernden Promotorium herrührt.

Dieser Fleck ist je nach der Eigenfarbe der Schleimhaut des Promontoriums verschieden gefärbt, bald mehr röthlich, bald mehr weiss, und erstreckt sich je nach der Nähe und dem Grade der Convexität des Promontoriums bald über einen grösseren, bald über einen geringeren Abschnitt des Trommelfells. Die Convexität des Promontoriums bringt es mit sich, dass einzelne Abschnitte desselben dem Trommelfelle näher, andere entfernter liegen, und dieser verschiedenen Entfernung ist es zuzuschreiben, dass der mehr oder weniger als rundliche Scheibe sichtbare Fleck unten, vorn und oben mehr weniger verwaschen erscheint, während er am hintersten Abschnitte, wo das Promontorium, wegen der nach hinten sehenden Nische des runden Fensters, plötzlich aufhört, auch meist plötzlich in die grauliche Farbe des Trommelfells übergeht. Nicht selten scheinen die beiden Begrenzungsschenkel der Nische des dreieckigen Fensters als die Ausläufer des Promontoriums durch, wo man dann die zwischen beiden liegende Nische als grauen Fleck deutlich erkennen kann.

Selbstverständlich wird der so eben beschriebene vom durchscheinenden Promontorium herrührende Fleck am Trommelfell an dem dem hinteren Promontoriumsabschnitte entsprechenden Segmente am deutlichsten, da hier die Convexität des Trommelfells am stärksten und die Mischfarbe des Trommelfells an der Grenze des Promontoriums nach rückwärts plötzlich wieder mehr in die Eigenfarbe der Membran übergeht. Je nach der Ausdehnung des eben besprochenen vom Promontorium herrührenden Fleckes bleibt an der Peripherie des Trommelfells ein verschieden breiter, peripherer Saum, der wieder mehr die graue Farbe des Trommelfells zeigt und an der äussersten Peripherie des letzteren entweder in den lichtgefärbten Ringwulst, dessen einzelne Theile mehr weniger sichtbar sind, übergeht (s. S. 19), oder welch' grauer Saum erst an dem inneren Rande des Gehörganges von der Farbe der Gehörgangsgebilde abgelöst wird.

Selten scheinen bei normaler Beschaffenheit des Hörorgans noch andere Gebilde aus der Trommelhöhle durch das Trommelfell durch. Unter diesen ist es zumeist das unterste Ende des abwärts steigenden Ambosschenkels, das bei besonderer Durchsichtigkeit des Trommelfells an dessen hinterem Segmente in der Nähe des Hammergriffes als weissgelbliches Streifchen sichtbar ist (Taf. I, Fig. 1 *a*), an dessen unterem Ende man sogar, wenn

auch selten, die Verbindung mit dem Köpfchen des Steigbügels, ja sogar in sehr seltenen Fällen Theile der Steigbügelschenkelchen erkennen kann; ferner die Chorda tympani, besonders deren hinterster Abschnitt, welchen man als weisslichen von hinten und unten nach vorn und oben ziehenden Nervenfaden erkennt.

Im Ganzen besitzt das Trommelfell einen matten Glanz, welcher aber an verschiedenen Stellen, selbst am normalen Trommelfelle, deutlicher hervortritt. So zumeist an den Stellen, welche mehr in den Gehörgang vorspringen, wie in der Gegend des kleinen Fortsatzes, am hinteren oberen Segmente der Membran u. s. w.

Es sind dies, so wie die mitunter über dem kleinen Fortsatze öfters wahrnehmbaren, kleineren grösseren, hellglänzenden mehr weniger rundlichen Flecken Reflexerscheinungen, welche unter bestimmten Verhältnissen in dem Gebilde des äusseren und mittleren Ohrtheiles zum Vorschein kommen, gerade so, wie dies mit dem am vorderen unteren Segmente sichtbaren, von Wilde zuerst beschriebenen, sogenannten „Lichtkegel“ (Taf. I, Fig. 1) der Fall ist, welcher im Normalen an der besagten Stelle in Form eines gleichschenkligen, hellglänzenden, 1½—2 Mm. hohen Dreieckes erscheint, dessen gleiche Schenkel den in der Nähe des Griffendes befindliche Spitze bilden, während der dritte, schmalere Schenkel gegen die Peripherie des Trommelfells gerichtet, als dessen Basis bezeichnet wird, und welcher Lichtkegel übrigens auch bei sonst normalem Hörorgan Verschiedenheiten in Form und Ausdehnung zeigt.

Die Wölbung des Trommelfells wird zumeist durch die eigenthümliche Verbindung desselben mit den Hammertheilen bedingt. Diese Verbindung bringt es bei der eigenen Form des Hammers (s. S. 7) so wie bei dem sehr geringen Grad von Spannung, die das Trommelfell durch die Befestigung am inneren Rande des äusseren Gehörganges erleidet, mit sich, dass gewisse Wölbungsverhältnisse am Trommelfelle zum Vorschein kommen, die wir hier kurz berühren wollen.

Wenn der Hammer sich mit seiner äusseren Kante an das Trommelfell anlegt, muss bei der winkligen Knickung, die dieser Knochen zeigt, ein Theil des Trommelfells mehr, ein anderer weniger gegen den Gehörgang gedrängt werden. Der am meisten in den Gehörgang vorspringende Theil ist in der Regel der kleine Fortsatz, welcher also auch das Trommelfell am meisten vordrängen muss. Vom kleinen Fortsatze angefangen entfernen sich die einzelnen Theile des Griffes immer mehr von der eigentlichen Lich-

tung des Gehörganges, so dass das untere Ende des Griffes auch am tiefsten, d. h. der inneren Trommelhöhlenwand am nächsten liegt.

Es ist leicht einzusehen, dass wenn der kleine Fortsatz mit seiner Spitze das Trommelfell gleichsam vor sich hindrängt, zu beiden Seiten von ihm mehr weniger deutlich ausgesprochene Falten im Trommelfelle zu Stande kommen müssen, welche ihrer Lage nach als hintere und vordere Falte des Trommelfells bezeichnet werden müssen (Taf. I, Fig. 1, *hf* und *vf*)[1]) und von denen besonders die hintere scharf ausgesprochen erscheint[2]).

Nach der eigenthümlichen Form des kleinen Fortsatzes (S. Taf. II, Fig. 4*f*) muss das obere Blatt dieser Falte auf die Ebene des Trommelfells viel senkrechter stehen, als das untere, welches mehr unvermerkt in den Rest des Trommelfells übergeht. Daher sieht es auch so aus, als wäre gewissermassen das Trommelfell an dem kleinen Fortsatze aufgehängt, wodurch wieder das ober dem kleinen Fortsatze befindliche Stück des Trommelfells im Allgemeinen schlaffer erscheint (membrana flaccida).

Das unterste Ende des Griffes zieht das Trommelfell mit nach einwärts gegen die Trommelhöhle, daher an dieser Stelle die grosse Concavität (Umbo) des Trommelfells bei Besichtigung seiner äusseren Fläche, und da, wie früher gesagt, das Trommelfell nicht straff gespannt ist, bleibt zwischen der Grenze des Umbo und dem inneren Rande des Gehörganges noch eine Partie des Trommelfells, welche schon wegen dieser Spannungsverhältnisse, dann aber auch wegen der grösseren Anhäufung der Fasern der Circulärschichte der Membrana propria an dieser Stelle, nach aussen convex erscheint, so dass bei einem auf die Ebene des Trommelfells geführten senkrechten Schnitte die Durchschnittslinie wellenförmig erscheint, wo dann mit Beziehung auf die äussere Fläche des Trommelfells dem Centraltheile das Wellenthal, dem peripheren Theile der Wellenberg entspräche.

---

[1]) Meines Wissens habe ich auf das Vorkommen und die Bedeutung dieser Falten für die Diagnose des Grades der Einziehung am Trommelfelle zuerst aufmerksam gemacht. (S. Berichte über die im k. k. allgemeinen Krankenhause behandelten Ohrenkranken.)

[2]) In seltenen Fällen findet sich auch eine obere kleine Falte vor.

VIII.

Die Insertion des Musculus tensor tympani am Hammer und das Verhältniss dieser zwei Gebilde zum Trommelfelle.

Nachdem wir in Betreff der Verbindung des Hammers mit dem Trommelfelle ganz neue Verhältnisse kennen gelernt haben, wir nunmehr wissen, dass der Hammer mit den Fasern der Membrana propria nicht an allen Stellen unbeweglich verbunden ist, sondern ein Theil des ersteren in einem eigenen Knorpelgebilde, welches im Trommelfelle eingeschaltet ist, gleichsam wie in einer Gelenksgrube sich bewegen könne; nachdem wir andererseits ausser dem Tensor tympani keinen anderen Muskel im Gehörorgane kennen, welcher direkt dieser Bewegung vorstehen könnte, so erschien es mir um so wichtiger, das Verhältniss dieses Muskels zum Hammer und zum Trommelfelle genauer kennen zu lernen.

Ueber den Verlauf des Hammermuskels sagt Herr Prof. Langer[1]) kurz und treffend: „Der Hammermuskel, Musculus tensor tympani, befindet sich in der oberen Etage des Canalis musculo-tubarius, an dessen Wänden die Fleischfasern haften. Seine Sehne verlässt an der Eminentia cochlearis die Pyramidenwand der Trommelhöhle, durchsetzt in querer Richtung den Raum und heftet sich an das obere Ende des Griffes an.“

Toynbee und v. Tröltsch machten schon früher das Verhältniss namentlich der Sehne des Musculus tensor tympani zum Hammer und Trommelfell zum Gegenstande eingehenderen Studiums. Ersterer machte zunächst auf das Verhältniss des die Sehne dieses Muskels umkleidenden Gewebes zum Trommelfelle, Letzterer auf die eigenthümliche Insertion der Fasern der Sehne dieses Muskels am Hammer aufmerksam.

Prof. v. Tröltsch sagt in seiner früher citirten Anatomie des Ohres (S. 46) „Was die Sehne des Trommelfellspanners betrifft, so inserirt sich der wesentlichste, der eigentlich sehnige Theil am Hammerhalse dicht unter der Chorda tympani, ein zarterer Theil zieht sich dann bogenförmig nach oben und vorn längs des freien Randes der vorderen Tasche. Der Muskel selbst in seinem

---

[1]) a. a. O. S. 734.



grössere Theil derselben an die vordere Fläche hinzieht, um dort auf eine verhältnissmässig grosse Strecke ausstrahlend, sich am Knochen zu befestigen. (Taf. II, Fig. 4, *s*.)

Während man bei Betrachtung unter der Lupe die Insertion der Fasern an der inneren Kante so wie an der vorderen Fläche des Griffes ganz deutlich wahrnehmen kann, wird man sich ebenso leicht Ueberzeugung verschaffen können, dass von den Sehnenfasern auch nicht eine Spur auf die hintere Grifffläche übersetzt, worauf ich schon hier besonders aufmerksam machen will, weil dieses Verhältniss auf die Bewegung des Hammers, wie sie durch den Tensor tymp. bewirkt wird, von grosser Wichtigkeit ist.

So richtig v. Tröltsch dieses Verhältniss angegeben, so kann ich ihm in Betreff der Oertlichkeit der Insertion der Sehne nicht beistimmen. Die Sehne des Tensor tymp. inserirt am Griffe und nicht am Halse des Hammers und zwar am obersten Ende des Griffes, gewöhnlich dicht unter dem Verlaufe der Chorda tympani. (Taf. I, Fig. 2, *st*) [1]).

In Betreff des die Sehne umgebenden Gewebes überzieht wohl dasselbe scheidenartig die Sehne, ist auch am Processus cochlearis einerseits, am Hammer andererseits befestigt, indem es im Verlaufe der Sehne locker derselben anhaftet, allein es ist unschwer sich die Ueberzeugung zu verschaffen, dass dieses „Tensor tympani ligament“ Toynbee's nichts als die die Sehne so wie alle in der Trommelhöhle vorfindlichen Gebilde überziehende Schleimhaut ist, welche deshalb der Sehne, indem sie sie überzieht, nur lose anhaftet, weil, wie wir gleich sehen werden, es in der Bestimmung des Musculus tensor tympani liegt, sich auch allein zu contrahiren, ohne dass diese Scheide mitgeht.

Diese „Sehnenscheide“ ist demnach nichts Anderes als ein Schleimhautüberzug, welcher als Fortsetzung der Schleimhaut der inneren Trommelhöhlenwand auf die Sehne und von da wieder auf die innere Fläche des Trommelfells übergreift und diese Gebilde deckt.

Die Bedeutung, die Toynbee dieser Scheide beilegte, und wonach sie hauptsächlich dazu diene, dem Trommelfelle seine natürliche Concavität und Spannung zu erhalten, kann es schon

---

[1]) Von der Sehne des Musc. tensor. tymp. zieht sehr häufig ein membranartiges Gebilde nach vorne und oben zur Trommelhöhlenwand, wie dies auch in der Zeichnung Taf. I, Fig. 2 der Fall ist.

deshalb nicht haben, weil man sonst annehmen müsste, dass der M. tensor tymp. in einem unaufhörlichen Zustande der Contraction sich befinde. Lässt man, was doch selbstverständlich ist, eine solche Annahme nicht gelten, so kann man nicht einsehen, warum bei der Durchtrennung dieser Scheide, ohne dass die Sehne des Tensormuskels selbst versehrt wird, das Trommelfell erschlafft werden soll, wenn nicht der Muskel, der etwa früher contrahirt war, plötzlich nachgibt.

Bewegung des Hammers bei der Contraction des Musc. tensor tympani.

Nach der herrschenden Ansicht der Physiologen hat der Musculus tensor tympani die Bestimmung, bei seiner Contraction den Hammer, und da man sich diesen mit dem Trommelfelle unbeweglich verbunden dachte, also auch mittelbar das Trommelfell nach innen zu ziehen, oder, wie man sich gewöhnlich ausdrückte, zu spannen. Mit Rücksicht auf diese Endwirkung hatte der Muskel auch seinen Namen „Trommelfellspanner" erhalten.

Unsere Anschauung musste jetzt selbstverständlich von vornherein eine andere werden, indem wir ja sehen, dass das Verhältniss des Hammers zum Trommelfell wesentlich anders ist, und wirklich ergibt die einfache Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse, ebenso das Experiment, und in letzter Reihe zur vollkommenen Bestätigung auch noch die Beobachtung am Krankenbette, dass die Locomotionen, die der Hammer und somit auch mittelbar das Trommelfell durch die Contraction des Musc. tensor tymp. zu machen im Stande ist, mit der einfachen Bewegung nach innen und aussen nicht erschöpft seien.

Wenn wir zunächst den Verlauf und die Insertion des Musculus tensor tympani ins Auge fassen, so sehen wir, dass diese Insertion keineswegs eine solche sei, wie sie dem einfachen Zwecke einer Bewegung des Hammers nach innen entsprechen könnte.

Die Sehne würde, wenn der Hammer bloss die Bewegung nach innen zu machen hätte, ganz einfach und auch am zweckmässigsten an der inneren Kante des Hammers inseriren. Nun sehen wir aber den grössten Theil der Sehnenfasern an die vordere Fläche des Griffes hinlaufen und sich dort festsetzen, was allein schon darauf deutet, dass die Bewegungen, welche der Hammer bei Contractionen des Tensor tymp. machen kann, nicht bloss auf die einzige nach innen beschränkt sein dürften.

Betrachten wir ferner die Verbindung des Hammers mit dem Trommelfelle, so baben wir oben gesehen, dass dem grössten Theile desselben in dem Trommelfelle selbst und zwar zunächst in dem Knorpelgebilde ein bestimmter Grad von Beweglichkeit gegönnt ist, indem nur der untere Abschnitt des Griffes mit dem untersten Ende des Knorpelstückes fest verwachsen ist, während die übrigen (Hals und Kopf) von mehr nachgiebigem Gewebe umfasst oder (oberes Drittheil des Griffes) gar bis zu einem gewissen Grade mehr oder weniger frei beweglich erscheinen.

Nach der Insertion der Sehne und dem ganzen Verlaufe des Musc. tensor tymp. muss angenommen werden, dass, wenn derselbe sich contrahirt, und der Hammer ausser der Bewegung seines Griffes nach einwärts auch noch eine andere Locomotion macht, diese keine andere sein könne, als entweder eine Abziehung seiner für sich beweglichen Theile von den Gebilden des Trommelfells, oder, und dies dürfte das ungleich Häufigere sein, der Hammer müsste bis auf einen gewissen Grad eine Schwenkung um seine Längsaxe machen, wobei die hintere Grifffläche nach aussen, gegen den äusseren Gehörgang, die vordere nach innen gegen die Trommelhöhle hin gekehrt würde. Bei dieser Bewegung müsste dann der kleine Fortsatz einen kleinen Bogen beschreiben.

Einer solchen Schwenkung um die Längsaxe bis auf einen gewissen Grad ist auch weder in den sonstigen Verbindungen des Hammers mit den Nachbargebilden, noch auch in seinen anderen anatomischen Verhältnissen irgend ein Hinderniss entgegengestellt; denn nach oben ist der Hammer bloss durch nachgiebiges Gewebe, nämlich das Ligamentum suspensorium am Dache der Trommelhöhle befestigt, welches jedenfalls so viel Nachgiebigkeit besitzt, dass es dem Hammer bei der in Rede stehenden Bewegung bis zu einem gewissen Grade nicht hinderlich sein wird.

Was ferner die Verbindung des Hammers mit dem Amboss anlangt, welche ein solches Hinderniss bei dieser Wendebewegung des Hammers abgeben könnte, deutet schon die Form der Gelenksflächen an den aufgetriebenen Enden dieser beiden Knochen viel eher darauf hin, dass für eine solche Bewegungsart von Natur aus vorgesehen wurde.

Die in Rede stehenden so sehr complicirten Gelenksflächen beschreiben, genau betrachtet, eine Spirale von aussen und oben nach innen und unten. „Sie zieht", schreibt Henle von der Fläche am Kopfe des Hammers, „schräg median-abwärts über die hintere Fläche des Kopfes und nimmt mit ihrer unteren Spitze noch einen

Theil der medialen Fläche ein.“ Bei so bewandten Umständen ist es natürlich leicht möglich, dass der Hammer trotz der Verbindung mit dem Amboss, doch eine theilweise Drehung um seine Längsaxe machen könne, ja man wird versucht, daran zu erinnern, dass vielleicht gerade die in der functionellen Bestimmung des Hammers gelegene Nothwendigkeit einer derartigen Bewegung es erforderlich machte, diesen Gelenksflächen eine so complicirte Gestalt zu geben.

Es ist mir sogar sehr wahrscheinlich, dass mit einer solchen Drehung des Hammers um seine Längsaxe, wenn sie in etwas excessiverem Masse ausgeführt wird, schliesslich auch der Amboss mitgezogen wird, was in letzter Linie vielleicht auch auf den Steigbügel und so auf das Labyrinth einen Einfluss üben könnte.

Nur im zarten Kindesalter sehe ich ein Hinderniss für eine solche Wendebewegung des Hammers in dem langen Fortsatze desselben, welcher, vom Halse des letzteren ausgehend, in der Glaser'schen Spalte befestigt ist. Allein es ist ja leicht denkbar, dass in diesem Alter, in welchem das Gehörorgan an und für sich die hohe Leistungsfähigkeit, die es später zeigt, weder besitzt noch braucht, auch in diesem Punkte objectiv beschränkt ist und im späteren Alter, schon in den höheren Kinderjahren, ist bekanntlich der Processus longus des Hammers als Knochenfortsatz wieder geschwunden und durch ein einfaches Band, das Ligamentum anterius s. longum ersetzt.

Uebrigens war es gewiss auch nicht ohne positiven Nutzen, über die Art der Hammerbewegung bei Contraction des Musc. tens. tymp. durch das Experiment Aufschluss zu bekommen, zu welchem Behufe ich folgenden Versuch anstellte:

An einem Schläfebeine von einer menschlichen Leiche, welches mit den Weichtheilen, die sich an und in ihm befestigen, herausgenommen wurde, wurde der äussere Gehörgang mit sammt der Muschel bis in die nächste Nähe des Trommelfells weggenommen, so dass man dieses selbst ganz genau übersehen konnte. Ebenso wurde der Schuppentheil hart an dessen Vereinigung mit der oberen Wand der Pyramide weggesägt, und überdies noch ein kleiner Theil von dem vordersten Abschnitte der Pyramide.

Sodann wurde der unterste Theil des Muskelbauches vom Tensor tympani durch Wegnahme der Knochenwandung des Canals, in welchem er verläuft, blossgelegt, um den Muskel von hier aus mit einer Pincette fassen zu können. Der Rest des Muskels

(der zunächst der Trommelhöhle gelegene Theil mit sammt der Sehne) wurde in seiner natürlichen Lage und Befestigung belassen.

Nun wurde das Präparat in einen Schraubstock gebracht und zwar auf die Weise, dass der eine Arm desselben an der oberen, der andere an der unteren Wand des Felsentheils das Präparat packte, während das Trommelfell direct nach oben gerichtet, leicht übersehen werden konnte. Nachdem das Präparat zwischen den Armen des Schraubstockes befestigt war, wurde ein Fühlhebel (man kann hiezu auch eine Nadel benützen, an welche man eine Schweinsborste derweise gebunden hat, dass diese einfach die Längenaxe der Nadel verlängert) vorsichtig in den kleinen Fortsatz des Hammers eingesenkt, so dass der Hebel fast senkrecht auf der Trommelfellfläche stand, und dann mit einer Pincette das blossgelegte Stück des Musc. tensor tymp. in der Richtung seiner Faserzüge angezogen.

Bei dieser Zerrung des Muskels, welche seine natürliche Contraction bestmöglichst imitirte, konnte man die Richtung, welche der Hammer bei seiner Bewegung machte, am Fühlhebel deutlich absehen, und es zeigte sich, dass das freie Ende des letzteren eine Bogenlinie beschrieb, welche von hinten, aussen und oben, nach vorne, unten und innen geht, wodurch es unwiderleglich festgestellt war, dass der Hammer bei der Contraction des Musc. tens. tymp. nicht bloss nach innen gezogen wird, sondern dass er auch eine geringe Schwenkung um seine Längsaxe erfährt, wobei die vordere Fläche seines Griffes mehr nach innen, gegen die innere Trommelhöhlenwand, die hintere mehr nach aussen, gegen den äusseren Gehörgang gekehrt wird.

Bei der secundären Verkürzung des Musc. tensor tymp. (Politzer) erscheint eine solche Schwenkung des Hammergriffes in vielen Fällen als pathognomisch und daher kommt es, dass man in solchen Fällen mitunter weniger die äussere Kante als vielmehr die hintere Fläche des Griffes vom äusseren Gehörgang aus sehen kann, und dass die äussere Kante dann mehr gegen die vordere Wand des Gehörganges sieht.

Während des früher geschilderten Versuches konnte man sich auch überzeugen, dass die Ansicht von Toynbee, Hinton Weber u. A., vermöge welcher bei der Contraction des Musc. tensor tymp. das hintere Segment des Trommelfells mehr gespannt wird, als das vordere, ganz richtig sei. Der Unterschied in der Spannung der verschiedenen Segmente ist während der Contraction so bedeutend, dass das hintere Segment eine gerade

Fläche annimmt, während das vordere nach aussen concav, also mehr erschlafft als gespannt wird.

Bei der berührten pathologischen Veränderung des Musc. tensor tymp. sieht man demnach auch oft das vordere Segment des Trommelfells stark nach aussen concav, was von der Abspannung desselben herrührt, während das hintere Segment mehr gespannt wird.

Dass eine solche Drehung des Hammers um seine Längsaxe überhaupt vorkommen kann, beweist die Beobachtung am Krankenbette zur Genüge.

Ich habe nicht selten Gelegenheit gehabt, an Trommelfellen, welche bei der ersten Untersuchung die äussere Kante des Griffes zeigten, nach einiger Zeit die breite hintere Grifffläche von aussen her beobachten zu können. Freilich ist damit nicht bewiesen, dass dies das Resultat einer Muskelcontraction war, allein die Möglichkeit einer solchen Axendrehung ist durch solche Fälle dargethan, und was in dem einen Falle durch irgend eine abnorme Adhäsion geschieht, kann im anderen Falle, wenn auch in niedrigerem Grade, durch die Contraction des Muskels zu Stande kommen.

Den Umstand, dass das Knorpelgebilde, namentlich der obere Theil desselben, bei krankhaften Veränderungen seine Lage ändern kann, wobei es aber dann zumeist auf die sichtbar gewordene hintere Fläche des Griffes zu liegen kommt, spricht nicht allein für die Verschiedenheit dieses Gebildes vom kleinen Fortsatze, sondern auch, eben weil das Gebilde auf die hintere Fläche rückt, für die Möglichkeit einer Axendrehung des Hammers. Ueberhaupt tragen die Beobachtungen am Kranken nicht wenig zur Stütze der in dieser Monographie dargelegten Ansichten bei, welche hoffentlich bald auch von anderer Seite Bestätigung finden werden.

Nachtrag.

Während diese Schrift unter der Presse war (am 14. Mai 1867), kam mir durch die Güte eines meiner werthen Hörer ein Separatabdruck einer „vorläufigen Mittheilung" des Herrn Dr. A. Prussak, welche in Nr. 15 des Centralblattes f. d. med. Wissenschaften erschienen ist, und die anatomischen Verhältnisse des Trommelfells zum Hammer behandelt, zu Handen [1]).

Herr Dr. Prussak hat, wie aus dieser Mittheilung ersichtlich, nicht einen einzigen neuen histologischen Bestandtheil im Trommelfelle mit Sicherheit angegeben, den ich nicht schon in meinen Privatcursen während des letzten Wintersemesters, deren Theilnehmer auch Prussak war, besprach und demonstrirte. Ueber die Anordnung dieser Elemente machte Prussak wohl manche neue Angabe, die aber mit meinen Befunden durchaus nicht stimmen. Die Richtigstellung dieser Ansichten muss selbstverständlich anderen Forschern überlassen werden.

Da jedoch der betreffende Aufsatz Prussak's in einem Tone gehalten war, dass man leicht der Meinung werden konnte, als hätte Prussak die von mir im Trommelfelle entdeckten Gebilde zuerst beschrieben, sah ich mich genöthigt, diesbezüglich eine Erklärung in Nr. 21 des Wochenblattes der k. k. Gesellschaft der Aerzte abzugeben, womit ich die Sache für beendigt hielt. Herr Dr. Prussak wollte es aber anders.

---

[1]) Da ich selbst nicht Abonnent dieser Zeitschrift bin und unsere Gesellschaft der Aerzte dieselbe erst auf dem Wege des Buchhandels, also gewöhnlich erst 4—6 Wochen nach dem Erscheinen des Blattes, dasselbe bezieht, mir auch sonst niemand dieses Blatt zukommen liess, konnte ich nicht früher von dieser Arbeit entsprechende Kenntniss haben, weshalb ich auch die Angabe, als hätte mich dieselbe vor dem obigen Tage über irgend etwas belehrt, als eine Albernheit zurückweise.

In Nr. 25 derselben Zeitschrift veröffentlicht er eine Erwiderung, die, auf ganz unrichtigen Angaben basirend, sein Benehmen gegen mich rechtfertigen, so wie einige meiner Befunde berichtigen soll.

Herr Dr. Prussak gesteht in dieser Erwiderung selbst zu, dass er sowohl von dem Knorpelgebilde im Trommelfelle, als auch von dem dentritischen Fasergebilde in meinen Cursen zuerst Kenntniss erhielt; damit ist nun von Prussak selbst zugegeben, dass er „kein neues Formelement" im Trommelfelle nachwies, was ich hier nochmals constatire. Wenn ich anderseits behaupte, dass seine Angaben in Betreff der Anordnung der histologischen Bestandtheile nach meinen Befunden unrichtig seien, kann ich dafür vor der Hand keine weiteren Beweismittel angeben, als das in dieser Schrift Enthaltene.

Wenn Herr Dr. Prussak mir insinuirt, ich hätte früher behauptet, der kleine Fortsatz und der ganze Griff des Hammers seien beweglich mit dem Trommelfelle in Verbindung, muss ich dies einfach als eine Unwahrheit zurückweisen. Schon in meiner ersten vorläufigen Mittheilung (s. Wochenblatt der k. k. Gesellschaft der Aerzte Nr. 1, 1867) heisst es wörtlich: „dass der kleine Fortsatz des Hammers, sowie der grösste Theil des Griffes dieses Knochens sich mit dem Trommelfell in einer Art Gelenksverbindung befinden." Wenn also hier von dem Theile des Griffes die Rede ist, werde ich wohl nicht den ganzen Griff gemeint haben. Weiters heisst es in demselben Blatte: „dass das untere Ende des Griffes durch ziemlich strammes Gewebe mit dem untersten Ende der Tasche (in welcher der Hammergriff steckt) verbunden sei; alle anderen Theile des Griffes aber und der kleine Fortsatz frei in der Tasche stecken." (Selbstverständlich ist hier immer nur von dem äusseren Drittel der Griffflächen die Rede). Weiters sagte ich schon damals aus, dass sich an einzelnen Stellen durch Bindegewebe erzeugte losere und strammere Verbindungen zwischen diesen Gebilden vorfinden, welche aber nach meiner Auffassung eine Verschiebung der betreffenden Hammertheile höchstens beschränken, aber durchaus nicht unmöglich machen.

Schon in meinem ersten diesbezüglichen Vortrage in der k. k. Gesellschaft der Aerzte (16. November 1866) erwähnte ich diesen Umstand, und besprach sogar die Bindegewebsverbindung zwischen dem kleinen Fortsatze und dem Knorpelgebilde ausführlicher. Ich betrachtete schon damals, wie in dieser Schrift, diese Verbindung

als eine Art Befestigungsband des kleinen Fortsatzes am Knorpelgebilde und bin bis jetzt dieser Ansicht treu geblieben.

Dass Herr Dr. Prussak zwischen den Hammertheilen und Knorpelgebilde nirgends Flüssigkeit finden konnte, ist mir sehr einleuchtend. Herr Prussak hat an gehärteten Präparaten Durchschnitte gemacht und konnte demzufolge auch keine Flüssigkeit vorfinden.

Mich haben die seit meiner ersten Mittheilung sorgfältigst fortgesetzten Untersuchungen des Trommelfells in Betreff der Discontinuität zwischen dem Hammer und dem Knorpelgebilde nur in so ferne zu anderer Auffassung gebracht, als ich mir Anfangs diese Discontinuität doch viel regelmässiger dachte, als sie im Allgemeinen gefunden wird. Dass sie aber im normalen Zustande an den Stellen, die ich in dieser Schrift angegeben habe, vorkommt, darüber haben mir auch die weiteren Untersuchungen nur bestätigende Resultate geliefert.

Ich muss aber hier darauf aufmerksam machen, dass die Methode, an Durchschnitten diese Verhältnisse zu studiren, nicht hinreichend ist. Wegen der Kleinheit der Gebilde sind geeignete Durchschnitte sehr schwer anzufertigen, und trifft man gerade eine Partie, wo sich Bindemasse vorfindet, ist die Discontinuität nicht nachzuweisen, obwohl sie gleich an der angrenzenden Stelle wieder vorfindlich wäre. Uebrigens gelingt es auch an manchen Durchschnitten eine Discontinuität nachzuweisen, ja was noch mehr, an Durchschnitten, welche knapp ober dem kleinen Fortsatze am mit dem Trommelfelle in Verbindung gelassenen decalcinirten Hammer gemacht wurden, sah ich sogar öfters an den inneren Flächen der Höhle schöne Epithelialzellen.

Nach meinem Dafürhalten kann man sich über die Verbindung des Trommelfelles mit den Hammertheilen, die beste Belehrung verschaffen, wenn man den Hammer vorsichtig vom Trommelfelle auslöst. Auf diese Weise sieht man am besten, wo bei der Herausnahme Verbindungen zu lösen sind und wo nicht, und wenn die Untersuchung nach dieser Methode gemacht wird, was im Allgemeinen sehr leicht ist, wird man sich die Ueberzeugung verschaffen, dass meine Aussagen dem Realen entsprechen.

Ich kann wohl nicht leugnen, dass an Querdurchschnitten, die in der Gegend des kleinen Fortsatzes gehärteter Präparate geführt wurden, an dem kleinen Fortsatze selbst nie eine Discontinuität ersichtlich wurde, aber ich habe ja selbst auf die Verbindung zwischen dem kleinen Fortsatze und dem Knorpelgebilde auf

merksam gemacht, folglich ist auch in dieser Gegend, besonders an der Spitze des kleinen Fortsatzes eine Discontinuität nicht zu suchen. Aber andere Erscheinungen sieht man an diesen Durchschnitten, die darauf deuten, dass das knorpelige Gebilde hier nicht eine unmittelbare Fortsetzung des kleinen Fortsatzes sei. Eine solche Enscheinung ist

1. dass an solchen Durchschnitten die grössten Knorpelzellen nicht in der nächsten Nähe des Knochens, sondern ziemlich entfernt gegen die Peripherie des Durchschnittes hin gefunden werden;

2. dass man an solchen Durchschnitten in dem knorpeligen Theile, und zwar zwischen der Partie, wo sich eben die grössten Knorpelzellen befinden und der an dem Knochen zunächst gelegenen Knorpelparthie einige, wenn auch undeutliche, Faserzüge bemerkt, welche dem Zwischengewebe angehören würden.

Die Ansicht, dass das Knorpelgebilde dem Trommelfelle angehöre, wird übrigens am kräftigsten dadurch unterstützt, dass wenn man es mit dem Trommelfelle vom Hammer ablöst, und man das Knorpelgebilde von der Trennungsfläche aus untersucht, man immer noch ein zartes Bindegewebe am Knorpel vorfindet, welches man vorerst wegnehmen muss, wenn man die Knorpelzellen deutlich sehen will. Wäre der Knorpel einfach eine Fortsetzung des Knochens, so wäre dieses Gewebe gewiss nicht vorhanden.

Dass übrigens Knorpel nicht bloss in der Gegend des kleinen Fortsatzes, sondern, wie ich in meiner ersten Mittheilung angab, längs des ganzen Griffes an den bezeichneten Stellen vorfindlich sei, kann man sich auch an Durchschnitten von gehärteten Präparaten überzeugen. Die Knorpelzellen sind im Allgemeinen kleiner, aber sie finden sich vor und stehen zu den Fasern der Membrana propria in dem in dieser Schrift geschilderten Verhältniss.

Was die Angabe Prussak's anlangt, dass die abwärtssteigenden Fasern der Membrana propria bereits den Herren v. Tröltsch und Henle bekannt gewesen sein sollen, muss ich die Richtigstellung dieser Behauptung zumeist diesen Herren überlassen. So weit mir die Arbeit des Herrn v. Tröltsch nach einem Auszuge, den ich seiner Zeit selbst aus dem Originale machte, vorliegt, kann ich nichts herausfinden, was auf eine solche Kenntniss dieser Fasern deuten würde. Ebensowenig finde ich auch nur die geringste Erwähnuug hievon in den übrigen Werken dieses

Autors oder in dem ausgezeichneten Handbuch der Anatomie von Henle. Vielleicht versteht Herr Prussak besser „Andeutungen" zu verwerthen als ich. Es scheinen aber mehrere Leute sich in meiner Lage zu befinden, denn ich erinnere mich ganz genau, dass man mir, als ich zuerst von diesen Fasern in der Sitzung der k. k. Gesellschaft der Aerzte Erwähnung that, zu welcher Zeit sie übrigens schon Monate lang von Herrn Dr. Heitzmann nach Präparaten, die ich ihm vorlegte, für dieses Buch gezeichnet waren, von einer dritten Seite, und zwar gerade zu Gunsten Prussaks, die Priorität dieser Entdeckung streitig machen wollte.

Weiters die Angaben des Herrn Dr. Prussak zu besprechen finde ich hier nicht am Platze. Der Gegenstand hat Wichtigkeit genug, dass ich hoffen darf, es werden auch andere Forscher ihm ihre Aufmerksamkeit zuwenden. Sollten meine Bemühungen auch nur das erreicht haben, dass man die Anatomie des Trommelfells, wie es in den letzten Jahren gewesen, noch nicht als abgeschlossen, sondern als der fortgesetzten Forschung bedürftig ansieht, sind dieselben nicht mehr ohne Nutzen gewesen.

Literatur.

Galeni Pergameni. Opera omnia, quae exstant in latinum sermonem conversa. Ex tribus officin. Frobemanae editione 1612. De usu partium corporis humani, cap. XII. (Aus der Stelle: „superest auditus instrumentum, in quo et ipso, primo quidem meatus, qui est in osse lapidoso, involucrum effecit, ne quid eorum, quae extrinsecus incidunt, ipsi noceret (de quo flexu abunde antea tractavimus). En igitur naturam effecisse involucrum, in ossis lapidosi meatu anfractuoso et labyrintheo", schliesst Casserius, dass Galen vom Trommelfell Kenntniss hatte. Er begleitet das obige Citat mit folgenden Worten: „Quae si vera sint, etiam atque etiam miror, cur quidam ausi sint scribere Galenum de hac membrana nihil in medium attulisse, quin primo negasse ullum involucrum meatui auditorio fuisse insertum."

Hippokratis opera omnia. Editio Kühn p. 436—437. („Pellicula vero in ipso meatu auditorio iuxta os durum tenuis est, ad instar telae araneae prae reliquis pelliculis siccissima.")

Berengario v. Carpi. Isagoge in anatomia corp. humani. Cap. 54. Bonon. 1523, Comment. supra anatomiam Mundin. Bonon. 1571.

Achillini. Annotationes anatomicae. Bonon. 1520, p. 15.

Casserii Julii Placentini Philosophi atque Medici de vocis auditusque organis historia anatomica. Ferrariae 1680. Excudebat Victor. Baldinus Typographus cameralis. Lib. I, Cap. VIII, p. 42 et seq.

Du Verney, Tractatus de org. auditus. Norimbergae 1684, p. 3.

Rivinus, de auditus vitiis Lipsiae 1717.

Walther, Dissertatio de membrana tymp. Lipsiae 1725.

Valsalvae Antonii Mariae Opera. Cum epistolis duodeviginti Joannis Baptistae Morgagni. Venetiis 1741. p. 12 et seq.

Cassebohm Joan. Friedr. Disputatio anatom. inaugur. de aure int. Francof. et Viadr. 1730.

Cassebohm Joan. Friedr. Tract. quatuor anatom. de aure hum. tribus figurarum tabulis illustrata. Halae. Magd. 1734.

Home Everad, Phil. Transact. Vol. 90, 1800.

Cornelius, Dissertatio inaug. de membranae tymp. situ.

Cuvier, Léçon d'anatomie comparée. T. II. p. 494.

Berres, Anthropotomie, B. I. S. 648.

Huschke, Bearbeitung des menschlichen Gehörorgans, im 5. Bande von Sömmernig's Anatomie.

Lincke Carl Aug. Handbuch der theoretischen und practischen Ohrenheilkunde. I. Bd. S. 91 et seq.

Shrapnell Odo. On the form and structure of the membrana tymp. London Medical Gazette. Vol. X. p. 120.

Arnold F. Icones organorum sensuum. Turici 1839.

Wharton Jones J. Organ of hearing in Todd Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. Vol. II. p. 545. London 1839. (Separatabdruck p. 5 et seq.)

Hyrtl Jos. Vergleichend anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugethiere mit 9 Kupfertafeln. Prag 1845.

Pappenheim S. Die specielle Gewebelehre des Gehörorgans nach Structur, Entwicklung und Krankheit. Breslau 1840. p. 28—29.

Toynbee Jos. On structure of the membrana tympani in the human ear. Philosophical Transactions vom Jahre 1851, P. I. 159—168. Ferner dessen Werk: „The diseases of the ear", London 1860.

Wilde William R. Practical observations on aural surgery and the nature and treatment of diseases of the ear. London 1853. (Uebersetzt von Dr. Ernst v. Haselberg.) Göttingen 1855.

Leydig Franz, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Säugethiere. Frankfurt a. M. 1857.

v. Tröltsch A. Beiträge zur Anatomie des menschlichen Trommelfelles. Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie IX. Bd. p. 91 et seq. Ferner dessen Anatomie des Ohres in ihrer Anwendung auf die Praxis etc. Würzbur g 1861, und Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit Einschluss der Anatomie des Ohres. Würzburg 1867.

Bonnafont J. P. Traité théorique et pratique des Maladies de l'oreil le etc. Paris 1860.

Gerlach J. Mikroskopische Studien aus dem Gebiete der menschlichen Morphologie. Erlangen 1858, S. 53 et seq.

Kölliker A. Handbuch der Gewebelehre (die verschiedenen Ausgaben).

Lucae. Anatomisch - phisiologische Beiträge. Virchow's Archiv. Bd. XXIX.

Langer C. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Wien 1865.

Politzer A. Die Beleuchtungsbilder des Trommelfelles im gesunden und kranken Zustande. Wien 1865.

Bochdalek jun. Beiträge zur Anatomie des Gehörorgans. Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilkunde. 1866, Nr. 32.

Moos S. Klinik der Ohrenkrankheiten. Wien 1866.

Henle J. Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Braunschweig 1866.

Ludwig Jos. Osteologischer Beitrag über das Schläfebein. Zeitschrift f. rat. Med. III. R. 28 Bd.

Rüdinger. Atlas des menschlichen Gehörorgans. München 1867. I. u. II. Lieferung.

Gruber Josef. „Berichte über die im k. k. allg. Krankenhause in Wien behandelten Ohrenkranken 1862—1866; ferner dessen Abhandlung: Ueber Trennungen des Zusammenhanges und Substanzverluste im Trommelfelle. Allg. Wien. med. Zeitung 1866—1867.

Ueberdies die verschiedenen älteren und neueren Lehrbücher der Anatomie und Physiologie.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Menschliches Trommelfell vom äusseren Gehörgange aus gesehen:

RRRR. Insertion des Trommelfells am inneren Rande des Gehörganges.

k. Kleiner Fortsatz und

g Griff des Hammers.

l Unteres Griffende, in dessen Umgebung sich der Umbo befindet.

V Vorderes Segment und

H hinteres Segment des Trommelfells.

a Unterster Theil des abwärts steigenden Schenkels vom Amboss (nur ausnahmsweise sichtbar).

vf Vordere Falte und

hf hintere Falte des Trommelfells. Bei

e ist der Sehnenring von aussen bemerkbar.

Fig. 2. Menschliches Trommelfell von der Trommelhöhle aus gesehen:

H Hammer.

ge Unteres Griffende, in dessen Umgebung die grösste Convexität.

A Amboss.

ha Hammer-Amboss-Gelenk (absichtlich theilweise eröffnet, um die Gelenksflächen etwas sichtbar zu machen).

s Aufhängeband des Hammers.

hs Horizontaler Schenkel des Ambosses an der hinteren Trommelhöhlenwand befestigt.

as Abwärtssteigender Schenkel des Ambosses, an dessen unterem Ende die Gelenksfläche zur Verbindung mit dem Köpfchen des Steigbügels sichtbar.

ch Chorda tympani.

cs Hintere Schleimhaut-Duplicatur.

ht Rand dieser Schleimhaut-Duplicatur, unter dieser Zugang zur hinteren Trommelfelltasche.

fg Eintritt der Chorda tympani in die Fissura Glaseri.

st Sehne des Musc. tensor. tymp. an der inneren Kante und vorderen Fläche des Griffes inserirend. Von seiner Scheide zieht in diesem Falle eine Schleimhaut-Duplicatur nach vorne und oben. Nach vorne vom Hammer unter der Chorda tymp. ist die vordere Tasche des Trommelfelles zu suchen.

Fig. 3. Fasern der Radiär- und Circulärschichte der Membrana propria vom menschlichen Trommelfell sich gegenseitig kreuzend. (Vergrösserung 300.)

Fig. 4. Bindegewebskörperchen der Membrana propria des menschlichen Trommelfells. (Vergrösserung 300.)

Fig. 5. Dentritisches Fasergebilde vom menschlichen Trommelfell, wie man es gewöhnlich am hinteren Segmente des Trommelfells findet. Bei *P* wäre der periphere, bei *C* der Centraltheil des Trommelfells.

Fig. 6. Dentritisches Fasergebilde des menschlichen Trommelfells in seiner höchsten Entwicklung.

Tafel II.

Fig. 1. Ein Theil der Membrana propria mit dem Knorpelgebilde vom menschlichen Trommelfell, vom äusseren Gehörgange aus gesehen. (Vergrösserung 150.)

h Hinteres Segment vom Trommelfell.

v Vorderes Segment vom Trommelfell. Bei

kkk Knorpelgebilde, bei *c* das dem kleinen Fortsatze entsprechende kappenförmige Stück.

oa Abwärtssteigende Fasern der Membr. propria.

Fig. 2. Oberes Stück des Knorpelgebildes sammt dem dasselbe umgebenden kreisförmig angeordneten Bindegewebe beim Kaninchen. Das Ganze von innen her gesehen. (Vergrösserung 300.)

Fig. 3. Dasselbe vom Menschen. Vergrösserung 100. Bei *ab* bemerkt man die Kreuzung der Bindegewebsfasern, welche vor dem oberen Segmente des Gehörgangrandes zum Knorpelgebilde ziehen.

Fig. 4. Der Hammer vom Menschen viermal vergrössert.

k Kopf.

h Hals.

m Griff.

g Gelenksfläche am Kopfe zur Verbindung mit der Gelenksfläche an der Ambosskrone (bloss angedeutet).

e Rudiment des langen Hammerfortsatzes.

f Kurzer Fortsatz.

sp Rauhigkeit am Hammerhalse.

s Sehne des Musc. tensor tymp., man sieht die Insertion ihrer Fasern an der inneren Kante und vorderen Fläche des Griffes.

Fig. 5. Knorpelzellen vom kappenförmigen Stücke des Knorpelgebildes vom Menschen, bei 300facher Vergrösserung.

Fig. 6. Querschnitt durch das mit der übrigen Trommelfellsubstanz in Verbindung stehende Knorpelgebilde in der Nähe des Griffendes vom Hammer.

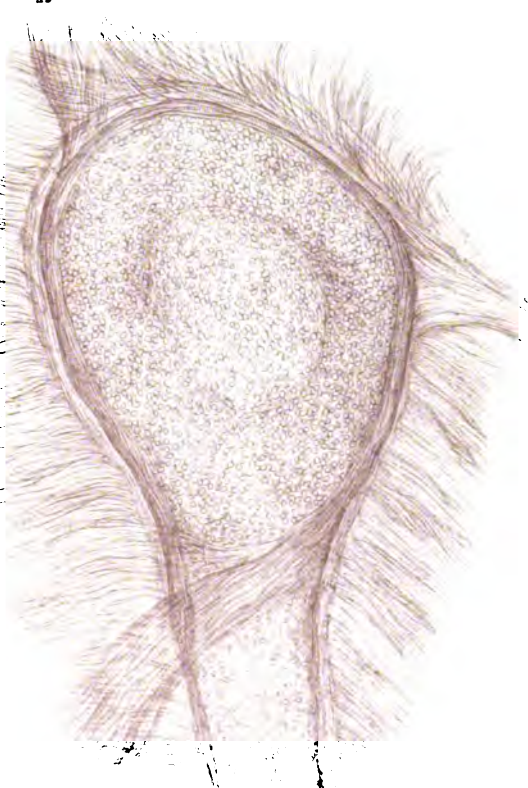
k Knorpelgebilde.

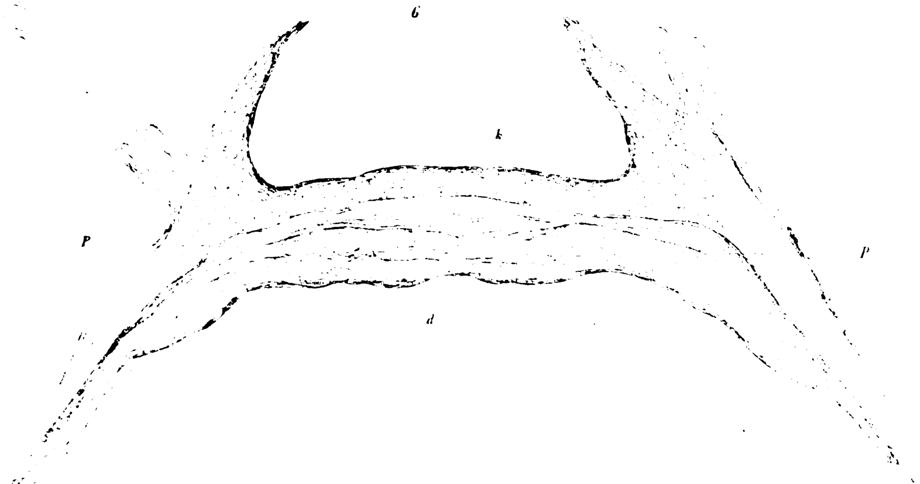
PP Membrana propria.

d Dermoidschichte mit der Epidermis.






3.
ab


6
k
P
P
d

